

M/004. 468

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

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

13/ 850

Filière : Informatique

Option : Ingénierie des Medias

Thème :

L'interopérabilité des scénarios pédagogiques

Encadré Par :

Mr. Bourbia.R



Présenté par :

➤ Messiou Bessam

➤ Naidja Mouhssen

Juin 2013

Remerciements

Louange à **الله** seigneur de l'univers.

Avant tout, on tient à remercier nos parents pour leur patience et leur soutien indéfectible qui nous ont été plus qu'indispensables.

Nous voulons remercier notre encadreur, Mr. Bourbia Riad qui nous a aidés, pour ses précieux conseils, sa patience, sa disponibilité et son encouragement qui nous a poussés à donner le meilleur.

On adresse nos vifs remerciements aux membres du jury pour nous avoir fait l'honneur d'évaluer notre travail.

Nos remerciements vont également à l'ensemble des enseignants du département d'informatique sans exclusif pour leurs aides durant toutes nos années d'études, ainsi à toutes les personnes qui nous ont aidé de près ou de loin.



Résumé

La vague de l'enseignement à distance accompagnée d'une prolifération des plateformes pédagogiques favorise la transmission de contenus et la tendance à mettre l'enseignant en face à des nouvelles exigences dans l'exercice de sa fonction. La modélisation des situations d'apprentissage apparaît, ainsi, de plus en plus nécessaire, et doit permettre de rendre explicites et transférables les nouvelles pratiques des enseignants. Le scénario pédagogique qui est considéré comme étant l'élément de base sur lequel repose cette nouvelle stratégie d'enseignement est défini comme une séquence de tâches ou d'activités contenant typiquement des éléments de découverte, de discussion, de production, de partage. L'organisation efficace de tels scénarios peut difficilement se faire sans technologies de support appropriées.

Le présent mémoire vise à fournir aux enseignants-concepteurs, un outil pour la conception, l'adaptation, la réutilisation et l'importation des scénarios ainsi que leurs partages entre pairs. 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 d'importation depuis le modèle SCORM par extraction d'informations pertinentes à partir du fichier manifest XML du scénario, permet aux enseignants d'en profiter des expériences pédagogiques mise en ligne.

Mots-clés : Modélisation pédagogique, scénario pédagogique, normalisation pédagogique, SCORM.

Sommaire

Sommaire.....	i
Liste des figures.....	v
Liste des tableaux.....	vii
Introduction Général.....	1

Chapitre I : *Modélisation pédagogique*

1. Introduction.....	3
2. La notion de scénarisation.....	3
3. La scénarisation pédagogique dans les environnements d'apprentissage informatisée ...	4
4. Scénario pédagogique	5
4.1. Définition	5
4.2. Objectifs du scénario pédagogique	6
4.3. Critère d'élaboration d'un scénario pédagogique.....	6
4.3.1. Finalité des scénarios	6
4.3.2. Degré de contrainte des scénarios	6
4.3.3. Degré de personnalisation des scénarios.....	7
4.3.4. Degré de formalisation d'un scénario.....	7
4.3.5. Degré de réification des scénarios.....	7
4.4. Cycle de vie des scénarios pédagogiques.....	8
4.4.1. Phase de conception	9
4.4.2. Phase de contextualisation.....	9
4.4.3. Phase d'exploitation	10
4.4.4. Phase d'évaluation	11
5. Les approches de conception d'un scénario pédagogique.....	12
5.1. Approche interprétative de la scénarisation.....	12
5.2. Approche constructive de la scénarisation.....	13
6. Conclusion	15

Chapitre II : Normalisation pédagogique

1. Introduction.....	16
2. Normalisation pédagogique.....	16
2.1. Définitions	16
2.2. Normalisation en pédagogie.....	17
2.2.1. Les enjeux majeurs	18
2.2.2. Objectif de normalisation.....	18
3. Normes et standards dans le domaine éducatif.....	19
3.1. DCMI (Dublin Core Meta-data Initiative)	19
3.2. ARIADNE.....	19
3.3. LOM (Learning Object Meta-data)	20
3.4. SCORM (Sharable Content Object Reference Model)	20
3.5. IMS (Instructional Management Systems)	20
3.6. EML (Educational Modelling Language)	21
3.7. IMS-LD (IMS Learning Design)	21
4. SCORM (Sharable Content Object Reference Model)	22
4.1. Historique	22
4.1.1. Origine du SCORM	22
4.1.2. Les versions de SCORM	22
4.2. Définition	24
4.3. Objectif de SCORM	24
4.4. Structure de SCORM	24
4.4.1. Le modèle d'agrégation du contenu.....	25
4.4.2. L'environnement d'exécution.....	27
4.4.3. Modèle de séquencement et navigation.....	28
5. Conclusion.....	29

Chapitre III : Conception

1. Introduction.....	30
----------------------	----

2. Objectif du système	30
3. Architecture du système	30
3.1. L'architecture générale du système	30
3.2. La présentation de notre modèle personnel de scénario	32
3.3. La présentation de notre modèle de scénario en XML.....	33
4. Description des modules de système	34
4.1. La création	35
4.2. L'importation.....	35
4.2.1. L'importation du scénario pédagogique au format XML.....	35
4.2.2. L'importation du scénario pédagogique au format SCORM.....	35
4.3. L'exportation.....	40
4.4. Phase de recherche	41
5. Les fonctionnalités du système	42
5.1. L'espace administrateur	42
5.2. L'espace enseignant.....	42
5.3. L'espace étudiant	43
5.4. Spécification des outils communs	43
6. Description de la base de données	44
6.1. Le dictionnaire des données	44
6.2. Le Modèle Conceptuel de Données (MCD)	47
6.3. Le Tableau descriptif des entités	48
6.4. Description des relations	49
6.5. Le modèle logique de données (MLD)	50
7. Conclusion.....	50

Chapitre IV : Implémentation

1. Introduction.....	51
2. Environnement de développement	51
2.1. PHP	51
2.2. Java Script	51
2.3. HTML (HyperText Mark-up Language)	51
2.4. XML (Extensible Markup Language)	51
2.5. DOM (Document Object Model)	52

3. Présentation des tables de la base de données	52
4. Fonctionnalité de l'application	53
4.1. Pages d'accueil.....	53
4.2. Espace administrateur	54
4.2.1. Ajout, modification et suppression des modules	54
4.2.2. Ajout, modification et suppression des niveaux	55
4.2.3. Gestion des enseignants et apprenants	55
4.2.4. Consultation et suppression des scénarios	56
4.3. Espace enseignant	57
4.3.1. création d'un nouveau scénario	58
4.3.2. Consultation des scénarios	60
4.3.3. importation des scénarios	60
4.3.4. Recherche des scénarios	61
4.4. Espace apprenant	62
5. Conclusion.....	65
Conclusion générale et perspectives.....	66
Références bibliographiques.....	68
Annexe 1 : DOM (Document Object Model)	70
Annexe 2 : MOS SOLO.....	74

Liste des figures

Figure 1.1: Le domaine de la scénarisation dans une pratique pédagogique	4
Figure 1.2 : schéma récapitulatif de cycle de vie d'un scénario pédagogique.....	8
Figure 1.3: La phase de conception	9
Figure 1.4: La phase de contextualisation	10
Figure 1.5: La phase d'exploitation d'un scénario	11
Figure 1.6: La phase d'évaluation d'un scénario	12
Figure 1.7: Approche interprétative de la conception d'un scénario pédagogique.....	13
Figure 1.8: Approche constructive de la conception d'un scénario pédagogique.....	14
Figure 2.1 : Structure de la norme SCORM	25
Figure 2.2 : Modèle d'agrégation niveau 1 : les assets	26
Figure 2.3 : Modèle d'agrégation niveau 2 : les SCO	26
Figure 2.4 : Modèle d'agrégation niveau 3 : les agrégations de contenus	27
Figure 2.5 : L'environnement d'exécution de SCORM	28
Figure 2.6 : L'arbre de l'activité personnalisé pour chaque apprenant	28
Figure 3.1 : Architecture globale du système	31
Figure 3.2 : structure en arbre du scénario pédagogique	33
Figure 3.3 : Scénario pédagogique au format XML	34
Figure 3.4 : un exemple de package de contenu	36
Figure 3.5 : exemple de fichier imsmanifest.xml	37
Figure 3.6 : localisation et décompression du contenu SCORM	38
Figure 3.7 : exemple de fichier stage.xml	39
Figure 3.8 : mécanisme d'importation du contenu SCORM	40
Figure 3.9 : l'espace enseignant	42
Figure 3.10: Fonctionnalités communes aux acteurs du système	44
Figure 3.11 : Modèle Conceptuel de Données (MCD).....	47
Figure 4.1 : La page d'accueil de notre site web éducatif	53
Figure 4.2 : Interface administrateur	54
Figure 4.3 : gestion des modules	54

Figure 4.4 : gestion des niveaux	55
Figure 4.5 : gestion des enseignants	55
Figure 4.6 : gestion des scénarios	56
Figure 4.7 : message de confirmation et de validation des opérations	56
Figure 4.8 : Inscription d'enseignant	59
Figure 4.9 : Interface enseignant.....	59
Figure 4.10 : Etape 1. Description générale.....	58
Figure 4.11 : Etape 2. Objectifs et outils requis.....	58
Figure 4.12 : Etape 3. Gestion des activités.....	59
Figure 4.13 Etape 4. Structuration des activités	59
Figure 4.14 : consultation des scénarios.....	60
Figure 4.15 : importation des scénarios au format SCORM.....	61
Figure 4.16 : recherche des scénarios.....	61
Figure 4.17 : Inscription de l'apprenant.....	62
Figure 4.18 : Interface apprenant.....	62
Figure 4.19 : Choix du chapitre.....	63
Figure 4.20 : Choix d'activité	63
Figure 4.21 : Téléchargement de l'activité	64
Figure 4.22 : La messagerie	64
Figure 4.23 : Le forum	65

Liste des tableaux

Tableau 2.1: Les différentes versions de SCORM	23
Tableau 3.1 : structure générale de notre modèle de scénario.....	32
Tableau 3.2 : Le dictionnaire des données	46
Tableau 3.3 : Le Tableau descriptif des entités	49
Tableau 3.4 : description des relations utilisées dans la base de données	49

L'évolution permanente des besoins de formation, vers plus d'efficacité, plus de flexibilité et à moindre coûts, a favorisé l'émergence d'outils pédagogiques et informatiques dont l'objectif est en quelque sorte de distribuer la formation. Cette évolution concerne bien la formation académique. Si l'idée d'utiliser l'informatique à des fins pédagogiques n'est pas nouvelle, ce domaine a très fortement évolué ces dernières années, sous l'impulsion de la révolution Internet et de l'évolution des technologies associées. Des primitifs logiciels d'enseignements assistés par ordinateur (EAO) que l'on a pu voir émerger dans les années 80 avec les débuts de la micro-informatique, il ne reste que des concepts, appliqués aujourd'hui à travers des outils multimédia, basés sur le web, et dotés de fonctionnalités avancées, tant en terme de pédagogie que de gestion.

Avec le développement des TICE (Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Education), les praticiens de la formation (enseignants et concepteurs pédagogiques) se trouvent confrontés dans leur travail quotidien à la conception de situations d'apprentissage instrumentées. Cette situation entraîne de nouvelles pratiques de conception pédagogique (partage, réutilisation), tout en conduisant les praticiens à porter une attention particulière à la formalisation préalable des situations d'apprentissage. Ils doivent ainsi pouvoir rattacher ces situations d'apprentissage à des stratégies d'enseignement et d'apprentissage explicites, en connaître les caractéristiques et savoir les exprimer sous forme écrite via des scénarios pédagogiques pour ensuite les partager et les réutiliser dans leur propre contexte.

La conception d'un scénario d'avère onéreuse, notamment dans la perspective d'industrialisation de la formation. Elle requiert des efforts humains, financiers et pédagogiques mais aussi une expertise en design pédagogique qui dépasse souvent la capacité des systèmes et des acteurs éducatifs. Il devient difficile de concevoir à nouveau chaque cours (scénario). Pour distribuer l'effort de conception, les enseignants ont la possibilité de mettre en commun leur expertise et de partager leurs créations. Les concepts de partage et de réutilisation de l'expertise sont alors directement associés aux problématiques de conception pédagogique que rencontrent les enseignants confrontés à une évolution de leurs rôles, notamment dans un contexte de formation à distance ou hybride.

Dans cette perspective, Si un enseignant est intéressé par un scénario qui représente la structure d'un cours, il veut le suivre. Ou d'autres enseignants voudront y avoir accès. Ça serait dommage de jeter ce que vous avez fait. Alors il est nécessaire de trouver une méthode

qui nous permet de profiter de ce cours sur notre plate-forme, et ça ce qu'on appelle interopérabilité. Ce partage de résultat des efforts de conception va évoluer les mentalités et les pratiques : cette mise en commun est un premier pas vers une plus grande collaboration entre les enseignants.

Parmi les buts de la formation à distance est l'interopérabilité. Cette dernière représente l'utilisation des nouvelles technologies multimédias de l'Internet pour améliorer la gestion et la diffusion de la formation en facilitant d'une part l'accès à des ressources et contenus de formation, d'autre part les échanges et la collaboration à distance dans les plate forme technologique. Nous nous sommes intéressés à faire une étude pour essayer de trouver une méthode qui nous permet à réaliser l'interopérabilité.

Il faut noter que l'interopérabilité est basée sur l'inter-connectivité des plates-formes, qui est elle-même régie par le respect des normes et des standards informatiques de communication, d'échanges et de définitions des concepts. Les standards de communication consistent en des spécifications techniques qui se traduisent par des définitions et des règles d'ingénierie, de façon à assurer que les produits, les traitements et les services remplissent bien leurs rôles. C'est pourquoi, sachant que d'autres plates-formes ont la vocation d'être conformes à la norme SCORM (Sharable Content Object Reference Model) qui est assez générique.

Ce mémoire est composé de quatre chapitres et une annexe :

Avant d'entamer directement le cœur de notre travail, il nous est nécessaire dans le premier chapitre de bien comprendre la modélisation pédagogique en général ainsi que les objectifs d'un scénario pédagogique, ses critères d'élaboration et leur cycle de vie.

Dans le second chapitre, nous verrons la notion de normalisation pédagogique et le format mondial SCORM.

Le troisième et le quatrième chapitre concerne la conception et la réalisation de notre application, son implémentation, les tests réalisés et leur interprétation.

En final, on a ajouté une annexe, cela permet de donner des indications et des explications autour les outils qu'on a utilisé pour la réalisation de notre travail.

Pour conclure ce travail, une conclusion générale sera présentée suivie de quelques perspectives consistant à l'amélioration de l'application.

Modélisation pédagogique

1. Introduction

La scénarisation du contenu permet de donner un sens à sa structure par la détermination de l'ordonnement des concepts que doit aborder l'apprenant dans son processus. L'analyse des différentes approches amène à dire que les différents modèles de présentation des scénarios visent la production de contenus pédagogiques adaptatifs aux différents profils apprenants, selon leurs actions et leurs objectifs.

Dans ce chapitre, nous nous intéressons au scénario pédagogique, nous définissons son historique, ses critères d'élaboration et ses objectifs. Puis on va parler sur le cycle de vie d'un scénario pédagogique ainsi que leurs approches de conception.

2. La notion de scénarisation

Avec l'intégration de l'audiovisuel comme moyen pédagogique en classe, la scénarisation médiatique a introduit une nouvelle façon de présenter les savoirs à l'aide des images et du son pour en faciliter la compréhension. Elle invite cependant à repenser l'apprentissage et, par conséquent, l'enseignement, à revoir l'intervention de l'enseignant et à reconsidérer la manière dont se fait l'apprentissage. La remise à plat à laquelle l'enseignant est convié n'est autre chose que la révision du scénario de son enseignement. Dans la nouvelle scénarisation de son activité, la tâche de véhiculer les savoirs est laissée au média; celle de l'enseignant est d'aller au-delà de la présentation des savoirs et d'exploiter l'interaction entre l'apprenant et le média; en découle naturellement la scénarisation de l'activité de l'apprenant.

Dans une perspective pédagogique, la scénarisation est devenue l'art de découper les savoirs en unités, de les relier pour faire sens, puis de construire une médiation visant à faciliter l'acquisition des connaissances. Le va-et-vient entre la cible (apprenants), le média (TV, multimédia ouvert ou fermé, Internet) et l'information (programme scolaire ou universitaire, savoirs) délimite ainsi le domaine de la scénarisation dans lequel la responsabilité et la direction appartiennent à l'enseignant (figure 1.1).

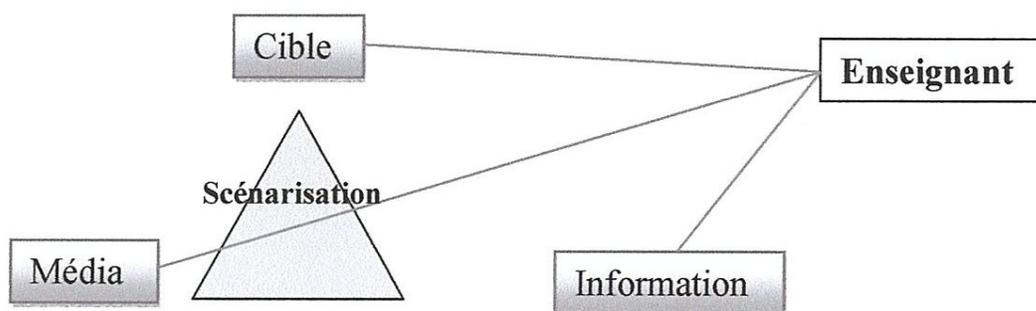


Figure 1.1: Le domaine de la scénarisation dans une pratique pédagogique. [1]

La scénarisation est avant tout un travail de conception de contenu, d'organisation des ressources, de planification de l'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 l'environnement.

Avec, d'une part, l'essor des approches cognitiviste et constructiviste qui placent l'apprenant au cœur du dispositif d'apprentissage, et d'autre part, l'intégration dans des environnements d'apprentissage informatisés, le scénario, initialement centré sur le contenu pédagogique (scénario médiatique), est devenu pédagogique, déplaçant davantage l'attention vers les activités de l'apprenant et de l'enseignant, les usages de l'environnement et leur planification.

Dans le contexte des environnements d'apprentissage informatisés, la scénarisation pédagogique formalise toutes les dimensions de l'enseignement et de l'apprentissage, tous deux désormais médiés par l'ordinateur. De manière systémique, elle met en scène dans un espace virtuel les acteurs de la formation et leurs interactions. Elle prévoit un ensemble de ressources numériques et d'outils logiciels nécessaires à la mise en œuvre de l'activité la formation. [w.1]

3. La scénarisation pédagogique dans les environnements d'apprentissage informatisés

La scénarisation est avant tout un travail de conception de contenu, d'organisation des ressources, de planification de l'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 l'environnement.

Bien qu'il existe actuellement des banques de scénarios pédagogiques largement accessibles, une étude récente montre que les usages réels des scénarios sont mal connus, que leur contenu n'est pas uniforme et que peu d'enseignants connaissent leur utilité ou savent les utiliser.

Un tel constat invite à se pencher sur les difficultés qui freinent le développement de la scénarisation pédagogique. Qu'est-ce qui empêche les enseignants de s'approprier cette approche et de construire une pratique pédagogique différente? Sans qu'on ait pu faire un retour réflexif pour mieux comprendre pourquoi la démarche de scénarisation pédagogique n'a pas été adoptée par les enseignants à l'ère de l'audiovisuel éducatif, nous sommes passés à l'ère de l'informatique pédagogique et des TICE (Technologie de l'Information et de la Communication et de l'Education) pour constater que la question est plus actuelle que jamais. Dans ce qui suit, nous tentons de caractériser la scénarisation pédagogique dans le contexte des environnements informatisés d'apprentissage et de mettre en lumière les enjeux qu'elle suscite pour la pratique des enseignants.

Précisons d'abord que nous définissons l'environnement d'apprentissage informatisé, à la manière des auteures précitées, comme un lieu qui « englobe, tout à la fois, l'idée de la présence de ressources informatiques pour soutenir la démarche des apprenants, l'idée d'une vision cognitiviste et constructiviste de l'apprentissage et l'idée d'un lieu réel ou virtuel qui loge des systèmes en interaction ». [1]

4. Scénario pédagogique

4.1. Définition

Un scénario d'apprentissage représente la description, effectuée a priori ou a posteriori, de l'organisation et du déroulement d'une situation d'apprentissage visant l'appropriation d'un ensemble précis de connaissances. Cette description précise notamment les rôles, les activités ainsi que les ressources de manipulation de connaissances, outils et services nécessaires à la mise en œuvre des activités. [2]

Le scénario pédagogique peut être défini comme « le résultat du processus de conception d'une activité d'apprentissage, processus s'inscrivant dans un temps donné et aboutissant à la mise en œuvre du scénario. Dans un scénario, on trouve donc des objectifs, une planification des activités d'apprentissage, un horaire, une description des tâches des étudiants, des modalités d'évaluation qui sont définis, agencés et organisés au cours d'un processus de design ». [w.1]

4.2. Objectifs du scénario pédagogique

- Le scénario est un moyen permettant aux enseignants d'intégrer les TICE dans une approche pédagogique. *B. J. P. M.*
- 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.
- 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]

4.3. Critères d'élaboration d'un scénario pédagogique

Un scénario peut être conçu selon les critères que nous présentons ci-dessous. Chaque critère vise des objectifs particuliers et est destiné à un type de situation spécifique.

4.3.1. Finalité des scénarios

Un scénario prédictif met en place une situation d'apprentissage et est établi à priori il met en évidence tous les acteurs entrant en jeu, les ressources nécessaires, et les rôles à partager. Son objectif principal est la rationalisation de la conception (guides méthodologiques pour les concepteurs), et la mesure de l'écart entre l'activité effectuée et celle définie à priori. Le scénario descriptif, décrit une situation d'apprentissage achevée, afin de l'évaluer ou de la stocker pour la réutilisation.

4.3.2. Degré de contrainte des scénarios

Un scénario peut être contraint, ouvert ou adaptable :

- Un scénario contraint décrit précisément les activités à réaliser ; il vise la rationalisation de l'évaluation.

- Un scénario ouvert : est un scénario qui décrit les grandes lignes seulement et laisse aux acteurs la liberté pour organiser les activités ou déterminer leurs parcours.
- Un scénario adaptable : est un scénario ouvert qui présente la caractéristique de pouvoir être modifié ou complété par les acteurs de la situation d'apprentissage puis de pouvoir être mémorisé pour une exploitation ultérieure.

4.3.3. Degré de personnalisation des scénarios

Les activités et les contenus doivent être adaptés à chaque apprenant, en termes de préférences, de connaissances antérieures, de besoins pédagogiques. De ceci, découle la nécessité d'avoir des scénarios adaptatifs et de penser au profil apprenant.

- Un scénario générique est un scénario prédictif dont l'exécution est toujours identique d'une session à l'autre.
- Un scénario adaptatif, est un scénario prédictif prenant en compte le profil de l'apprenant qui permet l'exécution conditionnelle de plusieurs scénarios personnalisés se distinguant par la nature des interactions proposées (rétroactions, parcours, etc..) ou par la nature des ressources de manipulation des connaissances à disposition.

4.3.4. Degré de formalisation d'un scénario

- Un scénario informel est conçu selon des règles empiriques par des enseignants pour les besoins de leur enseignement. De tels scénarios existent depuis longtemps et peuvent faire l'objet de réutilisations individuelles ou collectives.
- Un scénario formalisé utilise un langage de modélisation pédagogique afin d'en favoriser le partage et la réutilisation entre communautés de pratique.
- Un scénario automatisable est un scénario formalisé utilisant un langage de modélisation pédagogique "calculable" afin d'en assurer l'automatisation partielle ou totale lors des différentes phases de son cycle de vie (création, exploitation, évaluation).

4.3.5. Degré de réification des scénarios

Un scénario abstrait ou scénario-type décrit les composants de la situation d'apprentissage en termes abstraits. La distribution des rôles à des personnes physiques et l'affectation des ressources décrites de façon abstraite à des ressources concrètes ne sont assurées que lors de la contextualisation (instanciation) du scénario abstrait.

Un scénario contextualisé ou scénario concret 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. [3]

4.4. Cycle de vie des scénarios pédagogiques

Concevoir une formation en ligne :

- C'est construire un scénario pédagogique détaillé et penser à toutes les interactions de l'apprenant avec son ordinateur pour obtenir l'efficacité maximale du dispositif.
- Choisir les outils les mieux adaptés à l'approche pédagogique retenue et aux profils des apprenants.

Le scénario s'inscrit dans un processus de modélisation pédagogique (cycle de vie : avant, pendant, après la situation d'apprentissage), le schéma ci-dessous récapitule les étapes de ce processus.

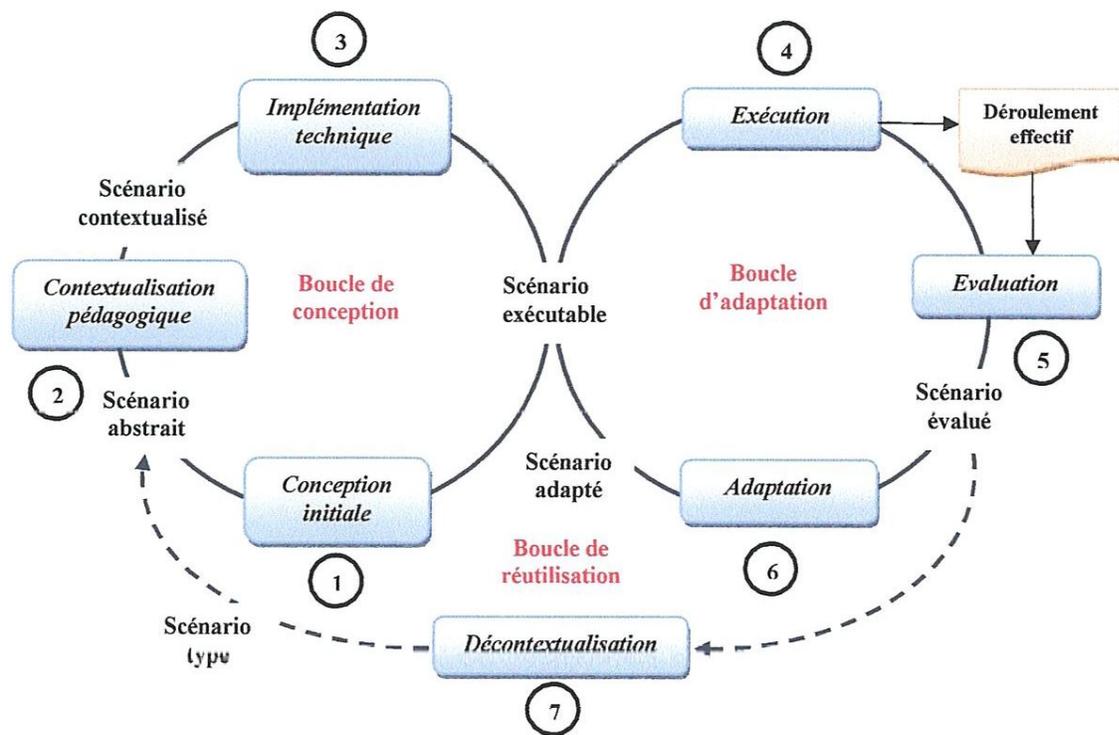


Figure 1.2 : schéma récapitulatif de cycle de vie d'un scénario pédagogique. [2]

4.4.1. La phase de conception

Cette première phase permet de définir a priori et en terme 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. [9]

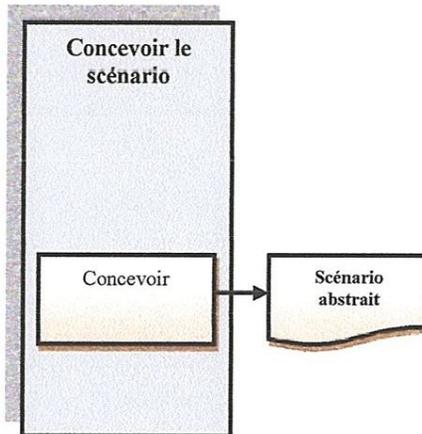


Figure 1.3: La phase de conception. [2]

4.4.2. 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 :

- 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 planification des activités permet de fixer précisément les conditions de déroulement de chacune des activités (durée, date de début, date de fin, etc.).

- 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. [9]

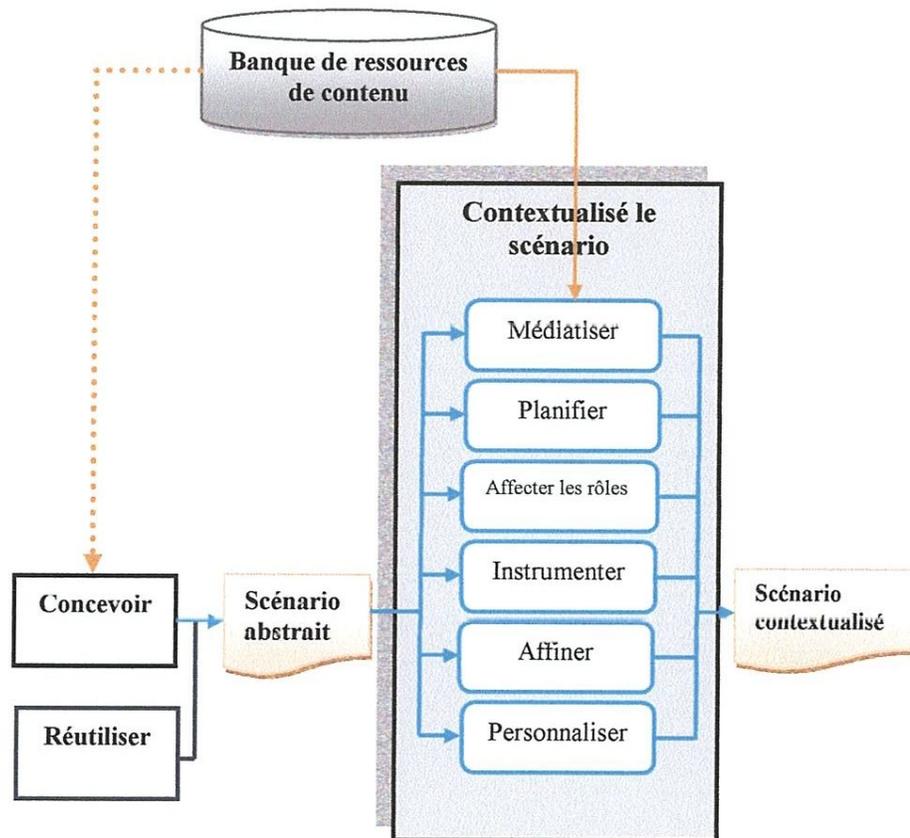


Figure 1.4: La phase de contextualisation. [2]

4.4.3. La phase d'exploitation

La phase d'exploitation concerne la mise en œuvre du scénario contextualisé 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. [9]

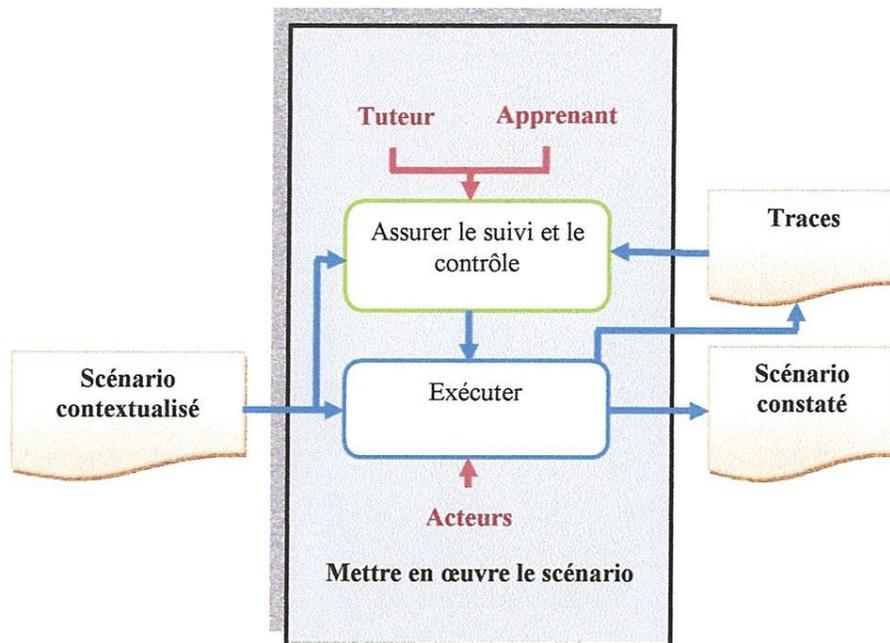


Figure 1.5: La phase d'exploitation d'un scénario. [2]

4.4.4. La phase d'évaluation

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. On peut distinguer trois tâches principales au sein de cette phase : analyse, décontextualisation et catalogage. [9]

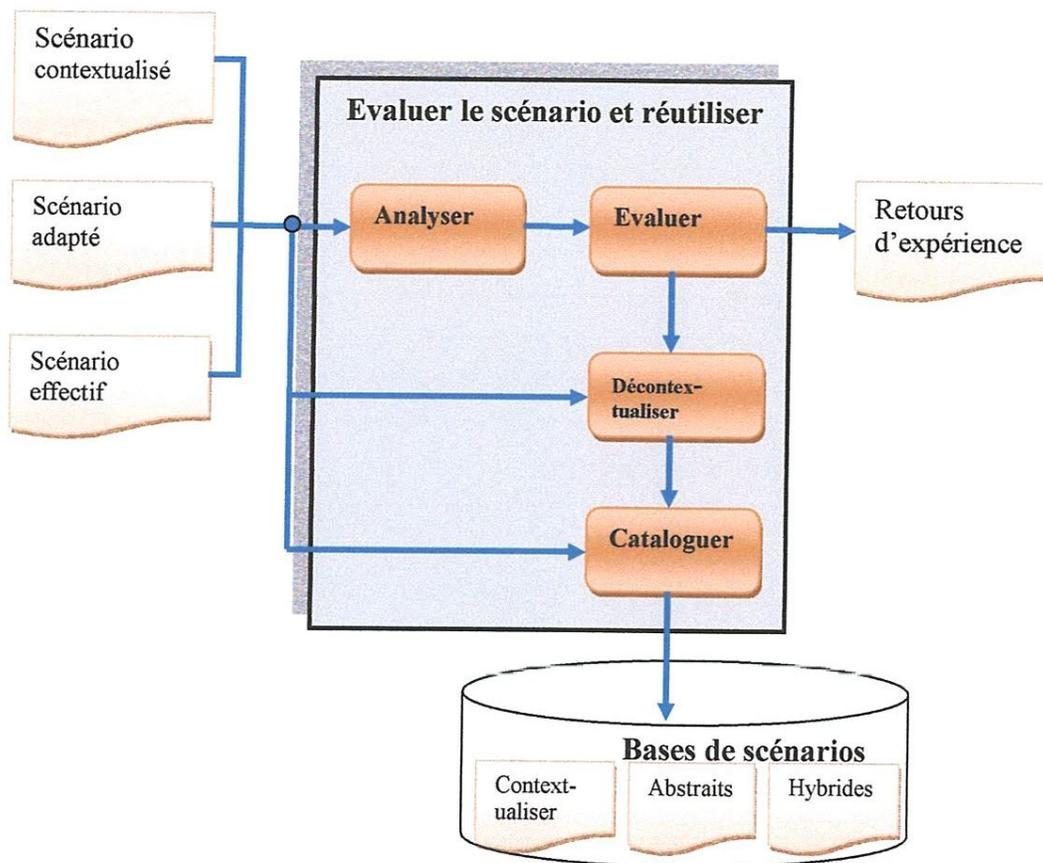


Figure 1.6: La phase d'évaluation d'un scénario. [2]

5. Les approches de conception d'un scénario pédagogique

Différents travaux dans la communauté EIAH (Environnement Informatisé d'Apprentissage Humain) abordent l'activité de scénarisation pédagogique. Deux principales approches émergent. La première est basée sur l'utilisation d'un méta-modèle prédéfini pour exprimer le scénario pédagogique dite « **approche interprétative** ». La seconde est basée sur une construction du scénario et du méta-modèle par abstraction depuis une source est désigner par « **approche constructive** ». [4]

5.1. Approche interprétative de la scénarisation

Dans cette approche de conception, la construction du scénario relève d'un processus d'interprétation. Ce processus consiste à sélectionner et à interpréter un méta-modèle prédéfini, puis à représenter le scénario pédagogique avec ce méta-modèle.

La description du scénario est guidée par la structure du méta modèle choisi. Ce dernier, quand il est générique, propose une structure en modélisation qui est fixe (par exemple la métaphore du théâtre dans le cas d'IMS Learning-Design), mais réutilisable pour décrire des scénarios dans différents domaines et/ou pour différentes approches pédagogiques.

Parce que la scénarisation est guidée par un méta modèle, cette approche favorise une acquisition de connaissances dirigée par les modèles et allège le travail conséquent de la modélisation. Elle est certes excellente pour des apprentissages techniques de la modélisation (respect strict de la formalisation et des contraintes, conformité de la notation. . .) par les usagers-concepteurs ; mais elle reste limitée par l'absence de questionnements des interlocuteurs et pour décrire les spécificités d'une situation d'apprentissage cible.

Afin de mieux illustrer cette approche, On propose dans ce qui suit de relater une expérimentation visant l'étude de l'approche interprétative de la conception d'un scénario pédagogique dans un contexte de gestion de projet Web. Cette approche est illustrée par la figure 1.7. [4]

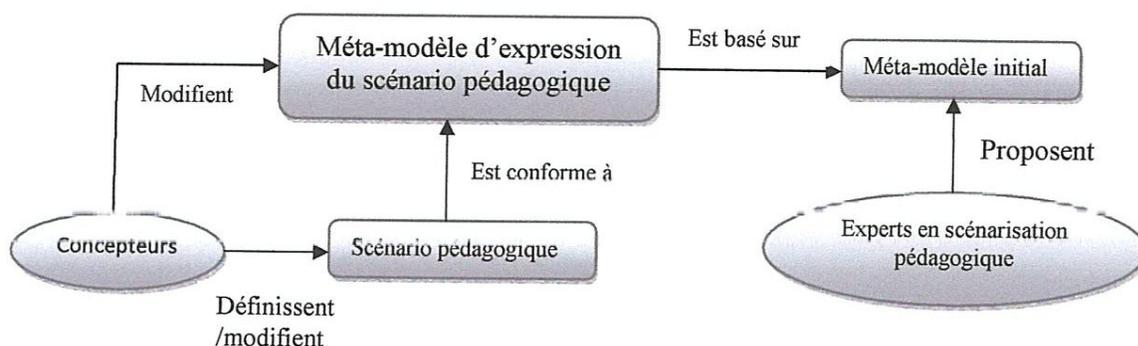


Figure 1.7: Approche interprétative de la conception d'un scénario pédagogique. [4]

5.2. Approche constructive de la scénarisation

Cette approche de conception porte non seulement sur les scénarios (comme c'était le cas dans l'approche interprétative que nous avons décrite précédemment), mais également sur leurs méta-modèles d'expression pédagogique.

Une approche constructive en conception consiste à analyser les caractéristiques d'un contexte d'apprentissage particulier, à identifier les connaissances (objets de l'apprentissage visé), à cristalliser ces connaissances pour construire un méta-modèle d'expression pédagogique, et à utiliser ce dernier pour exprimer des scénarios. Cette approche devrait

permettre d'aboutir à la production d'un méta-modèle adapté et adaptable pour décrire la situation d'apprentissage ciblée par les usagers-concepteurs. Il est toutefois difficile de juger de la pertinence de sa réutilisation dans d'autres contextes d'apprentissage. Cette approche est illustrée par la figure 1.8.

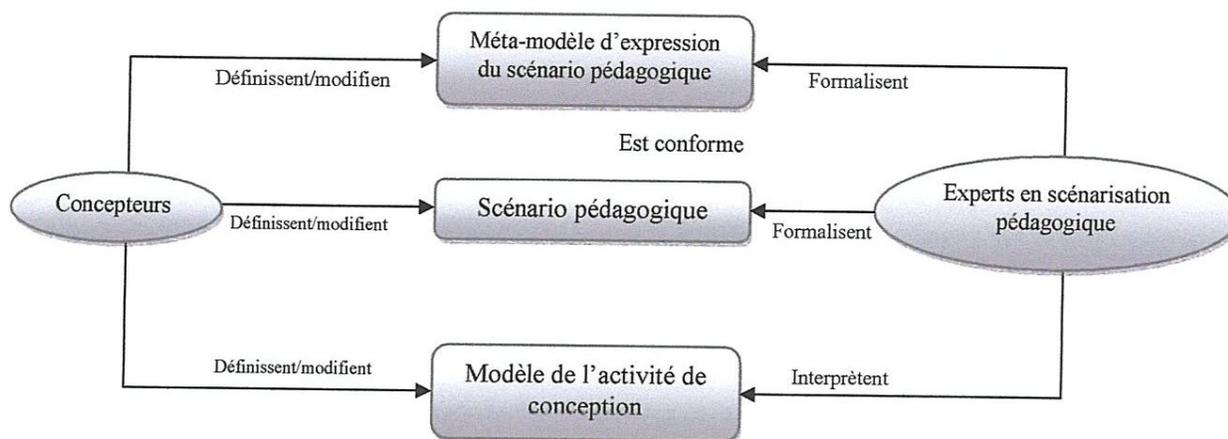


Figure 1.8: Approche constructive de la conception d'un scénario pédagogique. [4]

Dans cette approche, les usagers-concepteurs (enseignants) qui sont les experts du domaine pédagogique, sont impliqués dans la conception du scénario et de son méta-modèle. Il ne s'agit donc pas d'exprimer un scénario avec un méta-modèle prédéfini comme c'est le cas de l'approche interprétative. Une telle approche présente des avantages. Elle favorise par nature la prise en compte des connaissances et des spécificités d'un domaine pédagogique cible. Elle accorde plus d'importance aux experts du domaine (les enseignants), qui se sentent ainsi plus impliqués dans le processus de conception et sont plus à même de valider la modélisation.

Bien que son principal inconvénient est qu'elle nécessite une analyse du domaine pédagogique plus conséquente que dans l'approche interprétative et un travail d'abstraction qui alourdit le travail de modélisation, elle reste cependant excellente pour :

- partir des besoins et intérêts spontanés des usagers-concepteurs.
- permettre l'expression personnelle et la créativité.
- développer l'autonomie (donc valorisation des tâtonnements et d'une pratique des enseignants en scénarisation dans certains travaux). [4]

6. Conclusion

L'apprentissage en ligne, la formation à distance, le E-Learning doivent accepter l'industrialisation des moyens de production, donc des nouvelles normes, la scénarisation pédagogique est la meilleur solution pour les nouvelles techniques d'enseignement, cela permet de présenter aux apprenants une conception d'apprentissage bien structuré et bien contrôlé soit d'une part temporelle ou d'une part de planification des activités d'apprentissage et description des tâches des étudiants, des modalités d'évaluation.

Dans ce chapitre, on a présenté des notions important^s concernant la scénarisation pédagogique, pour cela nous avons introduit un petit historique sur la scénarisation. Ensuite, nous avons donné une définition du scénario pédagogique ainsi que ses objectifs et les différentes phases de son cycle de vie.

Notre objectif suivant sera à présent, de présenter les normes et standards en formation à distance qui permet la réalisation des scénarios d'apprentissage, on va concentrer sur la norme SCORM et ses détails. Ce que nous allons détailler dans le chapitre suivant.

pro

Normalisation pédagogique

1. Introduction

La production des documents dans le domaine de l'éducation est confrontée aux problèmes du coût et du temps pour les mettre en forme surtout avec l'usage intensif du Web et des systèmes distribués. Les connaissances produites doivent être bien gérées pour pouvoir les rendre pérennes, interopérables, accessibles et réutilisables dans d'autres contextes et environnements. Des travaux de recherche sur la normalisation des documents pédagogiques ont été initiés et travaillent encore sur la question, tels que ceux de la fondation Européenne ARIADNE (Alliance and Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe) et de l'organisation IMS (Instructional Management System). Le but est de fournir des normes et standards basés sur les métadonnées (données sur les données), Ces standards sont nés pour répondre à des préoccupations diverses.

Dans ce chapitre, nous abordons tout d'abord la normalisation en pédagogie, ses objectifs et les normes et standards dans le domaine éducationnel, puis on va discuter sur la norme qui nous intéresse SCORM avec une présentation concrète de sa structure, ainsi que le but de sa présence dans le domaine de formation à distance.

2. Normalisation pédagogique

2.1. Définitions

➤ Normes

Étymologiquement, « Norma » est un terme latin désignant la règle, l'équerre. Historiquement, les premières normes sont nées dans les domaines de l'électricité et de la métallurgie pour résoudre des problèmes d'interchangeabilité. Puis la normalisation s'est étendue à tous les types de produits industriels. Actuellement, elle dépasse le cadre de la technique et aborde presque tous les domaines en s'ouvrant au monde de la santé, de l'environnement, des services, des processus...

D'après les organismes de la normalisation : La norme est un document établi par consensus, qui fournit, pour des usages communs et répétés, des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques, pour des activités ou leurs résultats, garantissant un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné. [5]

➤ Normalisation

La normalisation est une activité d'intérêt général qui a pour objet de fournir des documents de référence élaborés de manière consensuelle par toutes les parties intéressées, portant sur des règles, des caractéristiques, des recommandations ou des exemples de bonnes pratiques, relatives à des produits, à des services, à des méthodes, à des processus ou à des organisations. Elle vise à encourager le développement économique et l'innovation tout en prenant en compte des objectifs de développement durable. [5]

➤ L'Organisation internationale de normalisation (ISO)

Parce que le nom « Organisation internationale de normalisation » aurait donné lieu à des abréviations différentes selon les langues (IOS en anglais et OIN en français), ses fondateurs ont opté pour un nom court, universel ISO. Ce nom est dérivé du grec isos, signifiant « égal ». Quel que soit le pays, quelle que soit la langue, la forme abrégée du nom de l'organisation est par conséquent toujours ISO.

Créée en 1946, l'ISO regroupe les organismes de normalisation nationaux de plus de cent soixante pays. Elle a pour mission de favoriser le développement de la normalisation dans le monde afin de faciliter les échanges internationaux et réaliser une entente mutuelle dans les domaines scientifique, intellectuel, technique et économique. [5]

2.2. Normalisation en pédagogie

La normalisation dans le domaine éducatif est un phénomène en émergence qui s'inscrit au croisement des nouvelles possibilités éducatives qu'offrent l'Internet et les TIC et des contraintes financières que vivent les institutions éducatives. Autrement dit, à la fois pour bonifier et renouveler l'acte pédagogique à l'aide d'un arsenal technologique de plus en plus performant et pour favoriser l'accessibilité la plus large possible (au meilleur) du monde de l'éducation, on s'active aujourd'hui à normaliser certaines pratiques liées à l'utilisation des composantes technologiques dans ce nouveau mode de formation qu'on appelle la formation ou l'apprentissage en ligne.

Il semble important de préciser dès maintenant que les normes et les standards qui émergent aujourd'hui pour la formation en ligne ne cherchent nullement à uniformiser les approches pédagogiques ou encore le génie créatif et l'aspect interrelation humaine qui sont au cœur de l'acte pédagogique. Les normes et standards qui se développent aujourd'hui dans le domaine de la formation en ligne visent au contraire à normaliser la mécanique qui régit

l'utilisation de l'arsenal technologique afin de préserver justement la richesse humaine de ce processus hautement personnel et créatif qu'est l'acte pédagogique. [6]

2.2.1. Les enjeux majeurs

La problématique de la normalisation de la formation en ligne est apparue sous l'effet conjugué et complémentaire de deux nécessités : le besoin pour une meilleure efficacité économique des investissements en formation en ligne et celui d'une amélioration de l'efficacité pédagogique de ses produits.

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

- **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 reingénierie ou d'un redéveloppement.
- **Adaptabilité** : permettre la modulation sur mesure des contenus et des composantes. [6]

2.2.2. Objectif de normalisation

Depuis quelques années, des normes internationales sont en développement dans le domaine des technologies éducatives. Des organisations telles que le IEEE, l'ISO sont impliquées dans ce travail dont les premiers résultats sont en train d'apparaître. Ces normes techniques sont basées sur le travail de recherche et de développement des consortia comme ARIADNE, ADL, AICC, IMS et autres.

Le but général de la normalisation est de réaliser l'interopérabilité entre les composants d'une infrastructure pour assurer l'ouverture, la collaboration, supprimer les barrières sémantiques et linguistiques et pérenniser les documents.

Ces travaux de normalisation concernent plus précisément le schéma de métadonnées, c'est-à-dire, la structure des champs décrivant un document pédagogique, ainsi que leurs

définitions et leurs domaines (les valeurs possibles en termes de vocabulaires, taxonomies, classifications et ontologies).

Le schéma, dont nous avons parlé, est défini dans la norme « Learning Object Meta data» ou LOM qui est basé sur le travail initial du projet ARIADNE. Ce projet avait proposé dès 1995 une recommandation pour des métadonnées pédagogiques. L'année suivante, des outils d'indexation et de stockage (The Knowledge Pool ou «vivier de connaissances») avaient été développés, puis les premières expérimentations avaient été menées afin de tester le partage et la réutilisation des documents pédagogiques. Depuis 1997, des travaux de collaboration entre les organisations citées plus haut ont été menés et ont finalement abouti en avril 2001 à l'adoption effective du LOM et l'acceptation finale de cette spécification en tant que norme internationale. [3]

3. Normes et standards dans le domaine éducatif

Nous présentons dans cette section, les différentes normes et standards (les plus importantes) qui existent dans le domaine pédagogique.

3.1. DCMI (Dublin Core Meta-data Initiative)

En octobre 1994, s'est tenue à Chicago la deuxième conférence internationale du WORLD WIDE WEB. Quelques participants imaginent des pistes, pour faciliter la recherche sur le Web et lancent l'idée de métadonnées sémantiques décrivant les ressources de WEB. En Mars 1995, les premières bases d'un système de descripteurs de documents ont été proposées, comprenant 15 catégories générales (type, créateur, sujet, description, éditeur, contributeur, date, type, format, identifiant, source, langage, relation, étendue, droits). Ces catégories forment le noyau de nombreux systèmes de classification. A la suite de ce séminaire, est créé la Dublin CoreMetadata Initiative (DCMI) pour développer ces spécifications. [3]

3.2. ARIADNE (Alliance and Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe)

Le projet européen ARIADNE a permis des avancées significatives dans le domaine de l'indexation, notamment en intégrant une dimension multilingue et interculturelle, concrétisée par sa participation prépondérante, dans la définition du LOM. [3]

Comparaison

3.3. LOM (Learning Object Meta-data)

LOM est issu des travaux précédents d'IMS et ARIADNE, il est construit au-dessus Dublin Core en le complétant par des extensions propres au domaine éducatif. [3] Il trouve sa place dans un contexte de production massive d'objets pédagogiques numériques. Le développement de la FOAD (formation ouverte et à distance) et l'utilisation des nouvelles technologies pour la recherche et la diffusion des ressources rendent nécessaire le partage, l'échange et la réutilisation des ressources pédagogiques électroniques. Le LOM se manifeste comme un outil fédérateur et cohérent, en proposant en neuf catégories des éléments de description communs à tous ceux qui l'adoptent. L'utilisation d'un schéma de métadonnées standard facilite la recherche, l'évaluation, l'acquisition et l'utilisation des objets pédagogiques par les apprenants, par les enseignants et par les producteurs de ressources.

Cette intervention présente les spécificités et les enjeux actuels de l'indexation des ressources pédagogiques autour du LOM dans le but de familiariser les acteurs des bibliothèques, ainsi que ceux des TICE, à de nouvelles structures normalisées de description de ressources. [10]

3.4. SCORM (Sharable Content Object Reference Model)

SCORM est une norme qui prend de plus en plus d'importance, tant du côté des plates formes pédagogiques (pour ses capacités d'interopérabilité) que du côté des contenus pédagogiques, pour les mêmes raisons ainsi que pour ses capacités d'indexation. Dans la prochaine section de ce chapitre nous allons présenter les besoins auxquels SCORM tente de répondre, nous décrirons ses deux volets : son modèle d'agrégation puis son environnement d'exécution. Nous terminerons en évoquant sa mise en œuvre et les problématiques liées. [7]

3.5. IMS (Instructional Management Systems)

L'objectif d'IMS est d'améliorer la comptabilité entre les plates-formes en publiant des recommandations ouvertes est d'obtenir une large adhésion à des spécifications techniques relatives à la gestion d'outils et de contenus pédagogiques sur Internet. Le standard IMS est défini par un nombre de DTD qui décrivent les éléments constitutifs d'un fichier XML et ses éléments optionnels. C'est dans un fichier XML que sont stockées les données et que d'autres applications conformes au standard IMS peuvent importer des données. [3]

Parmi les spécifications qui concernent le contenu pédagogique, nous pouvons citer :

- **IMS-MetaData Specification:** qui définit une structure d'éléments ou métadonnées utiles pour décrire les ressources pédagogiques se basant sur LOM.
- **IMS-Content Packaging Specification:** qui décrit la structure et l'organisation d'un ensemble de fichiers regroupés en package facilitant son échange.
- **IMS-Question & Test InteroperabilitySpecification:** qui décrit des méthodes et des contenus d'évaluation.

3.6. EML (Educational Modelling Language) [3]

Cette norme est issue des travaux de recherche européens, et qui constituent une généralisation de ce qu'étaient les métadonnées LOM. EML se veut un modèle intégrateur de métadonnées (en XML), prenant en compte non seulement des éléments, pour décrire les ressources pédagogiques et leur contenu (texte, tâches tests, devoirs), mais aussi le rôle, les liens, les interactions, et les activités des apprenants. Le modèle EML intègre des idées venant d'autres normes telles qu'IMS, Dublin Core et SCORM. EML est un langage indépendant de la plateforme LMS (Learning management System), cette méthode de description du contenu de cours, et des procédés de travail entre les intéressés (apprenants et personnel), vise à en assurer l'interopérabilité, et la durabilité à long terme, ainsi qu'à en permettre la réutilisation.

3.7. IMS-LD (IMS Learning Design)

Par souci d'interopérabilité et réutilisabilité, IMS a proposé un standard de modélisation des scénarios pédagogiques (seront définis ultérieurement) publié en 2003 par l'IMS/GLC (Instructional Management Systems Global Learning Consortium. La source de cette spécification est le langage de modélisation pédagogique EML développé par R. Koper, proposé et évalué par le comité Européen de Normalisation (CEN). La spécification IMS-LD permet de modéliser des structures d'apprentissage pour le travail de l'apprenant ou du groupe, en tenant compte des rôles de chacun.

Les composants d'un modèle IMS-LD sont : l'environnement, l'activité, le rôle, et la méthode. L'environnement contient les différentes ressources et services à utiliser. Les activités représentent les tâches qu'accomplissent les différents acteurs du système possédant un rôle (apprenant, administratif). La méthode représente les occurrences du scénario pédagogique. De amples informations sont fournies lorsque nous parlerons de la modélisation des scénarios pédagogiques à l'aide du standard IMS-LD. [3]

4. SCORM (Sharable Content Object Reference Model)

SCORM permet aux systèmes d'apprentissage en ligne de trouver, importer, partager, réutiliser, et exporter les contenus d'apprentissage (cours), de manière normalisée. Elle vise le web comme principal moyen pour offrir l'instruction, s'appuyant sur l'hypothèse que le web constitue le meilleur support pour maximiser l'accès au contenu d'apprentissage et la réutilisation de ce contenu.

La norme SCORM d'ADL (Advanced Distributed Learning) s'impose aujourd'hui comme le standard en matière de conception de cours et de plates-formes e-Learning (LMS). L'ensemble d'un parcours pédagogique conçu sur une plateforme peut ainsi être exporté depuis celle-ci sous la forme d'un fichier compressé, conçu conformément au standard SCORM, puis importé et reconnu sur une autre plateforme. [W.2]

4.1. Historique

4.1.1. Origine du SCORM

L'origine des standards SCORM provient du Département de la défense (DoD) et du White House Office of Science and Technology Policy (OSTP) qui en novembre 1997, ont lancé le projet ADL (Advanced Distributed Learning). Le but de ce projet était de fournir l'accès à un enseignement de grande qualité, qui en plus pourrait être personnalisé en fonction des besoins de chacun mais qui par-dessous tout serait rentable. L'un des moyens de faire en sorte qu'une formation soit rentable est de la rendre réutilisable. En partant de ce principe, ADL développa le modèle SCORM qui a pour objectif de favoriser la création de contenus d'apprentissage réutilisables et cela en y appliquant un ensemble de lignes directrices, de spécifications et de normes fondées sur le travail de plusieurs organisations différentes liées à l'apprentissage en ligne (AICC, ARIADNE, LTSC de l'EEE et IMS). [W.2]

4.1.2. Les versions de SCORM

- **SCORM 1.0 (Janvier 2000):** La version originale de SCORM consistait principalement en une version test. La notion de Sharable Content Object (SCO) fut introduite et après un certain nombre de tests réussis, ADL mit à disposition des exemples d'implémentations.
- **SCORM 1.1 (Janvier 2001):** Cette version marqua la fin de la phase d'implémentation et le début de la phase d'application. Cette version utilisa un fichier XML basé sur les spécifications de l'AICC afin de décrire la structure du contenu. Le changement du "Sharable Course ware Object Reference Model" au "Sharable Content Object Reference

Model" fut la plus importante au sein de cette version. Cette version bien qu'améliorée manquait un support pour les metadata et fut rapidement abandonnée pour la version SCORM 1.2.

- **SCORM 1.2 (Octobre 2001):** Cette version fut la première offrant la possibilité d'importer et d'exporter les metadata et de rassembler le contenu pédagogique en un seul matériel à travers le "IMS Content Packaging spécification". Cette version n'est actuellement plus offerte par ADL car remplacée par la version SCORM 2004.
- **SCORM 2004(Janvier 2004):** Version actuelle basée sur les standards IEEE pour API. Cette version offre la possibilité d'adapter les spécifications pour les séquences en fonction des séquences d'activités. Elle permet aussi de partager et d'utiliser des informations d'un apprenant concernant le statut des objectifs d'apprentissage et les compétences tout au long des différents content objets et cours du moment qu'ils se trouvent au sein du même LMS. Cette version plus robuste offre une meilleure interopérabilité. [W.2]

Version	Date	Éléments
Version 1.0	Janvier 2000	1. Course Structure Format (CSF) 2. Run-Time Environment 3. Metadata (Course Metadata, Content Metadata, Raw Media Metadata)
Version 1.1	Janvier 2001	Version 1.0 améliorée, clarification d'exigences "Run Time".
Version 1.2x	Octobre 2001	Packaging pour importation/exportation Adoption d'IMS Content Packaging 1.1.2 (au lieu de CFS), IMS Learning Resource Metadata 1.2.1 (LOM) au lieu de MetaData. Clarification d'exigences "Run Time" (avec CAM/SCO/etc.), en gros c'est des ajouts d'informations JavaScript dans un IMS Content Pack)
Version2004 (1.3x)	Janvier 2004	Amélioration de 1.2, Inclusion de du standard "simple sequencing"

Tableau 2.1: Les différentes versions de SCORM. [11]

4.2. Définition

Sharable Content Object Reference Model (SCORM) est une spécification de codage permettant de créer des objets pédagogiques structurés, d'agréger les ressources de bas niveaux (grains) en entité de haut niveau (Content Agregation Model) et de suivre l'activité de l'apprenant. [W.4]

4.3. Objectif de SCORM

L'une des capacités les plus importantes qu'offrait la standardisation SCORM était la réutilisation de contenu. Cette capacité de produire du contenu réutilisable permet entre autres d'intégrer des composants d'enseignement dans des contextes et des applications multiples. Par ailleurs, SCORM permet aussi d'établir du contenu:

- **Abordable:** le temps et les coûts nécessaires pour dispenser des formations peuvent être réduits et amener à une augmentation de l'efficacité et de la productivité.
- **Accessible:** l'accès et la distribution de composants d'enseignement peuvent se faire à beaucoup de sites différents.
- **Adaptable:** les formations peuvent être personnalisées en fonction des besoins des personnes et des organisations.
- **Durable:** des processus coûteux tels la conception, la configuration et le codage peuvent être évités même si la technologie change et évolue.
- **Interopérable:** des composants d'enseignement développés dans un site avec un certain ensemble d'outils ou sur une certaine plate forme peuvent être utilisés ailleurs une autre plate-forme ou avec un autre ensemble d'outils. [W.2]

4.4. Structure de SCORM

SCORM peut être découpé en plusieurs parties distinctes :

- **Le modèle d'agrégation du contenu :** qui assure la promotion de méthodes cohérentes en matière de stockage, d'identification, de conditionnement d'échange et de repérage du contenu ;
- **L'environnement d'exécution :** décrit les exigences du système de gestion de l'apprentissage nécessaire à la gestion de l'environnement d'exécution.
- **Le modèle de séquençement et de navigation:** permet une présentation dynamique du contenu. Il décrit comment le système interprète les règles de séquençement exprimées par

un développeur de contenu, ainsi que les événements de navigation lancés par l'apprenant ou par le système. [8]

Le schéma suivant montre de quelle façon ces normes et critères sur la forme et le contenu de l'enseignement électronique sont intégrés dans le modèle SCORM.

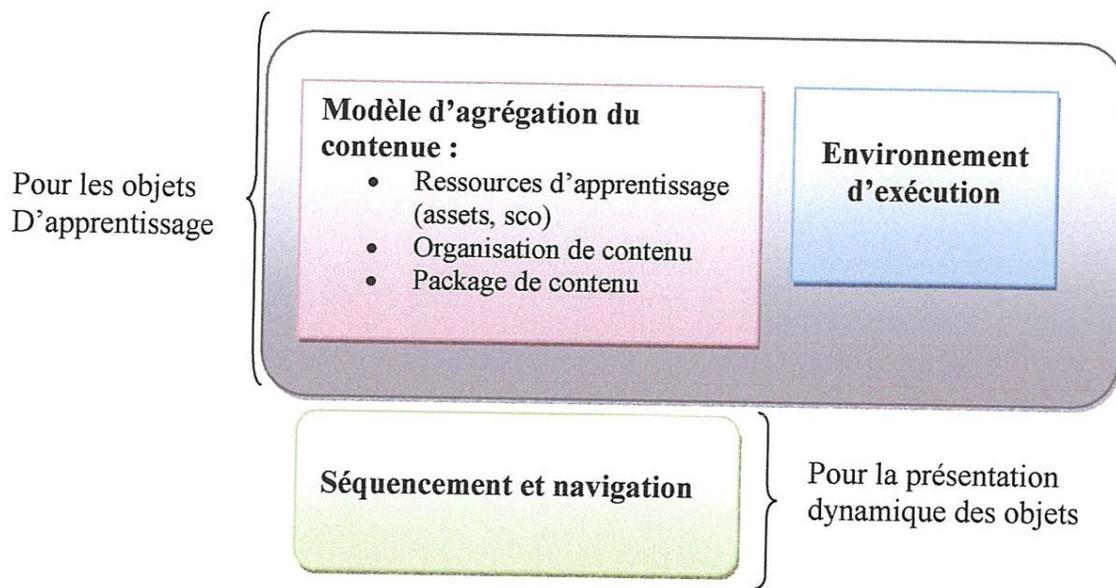


Figure 2.1 : Structure de la norme SCORM [W.3]

4.4.1. Le modèle d'agrégation du contenu

Ce modèle d'agrégation du contenu vise à décrire et échanger des éléments de formation, au sein d'un entrepôt de documents pédagogiques. Il comporte trois niveaux de métadonnées, qui établissent pour chaque composante du modèle SCORM la correspondance avec les éléments LOM de l'IEEE :

- Le premier niveau est la composante « Asset » ou « Ressources multimédia ».
- Le deuxième niveau est la composante « SCO » ou « grains de formation ».
- Le dernier niveau est la composante « Agrégation de contenus » ou « Cours, parcours ».

Ces métadonnées sont regroupables dans des catalogues ou conditionnées avec les ressources qu'elles décrivent. [7]

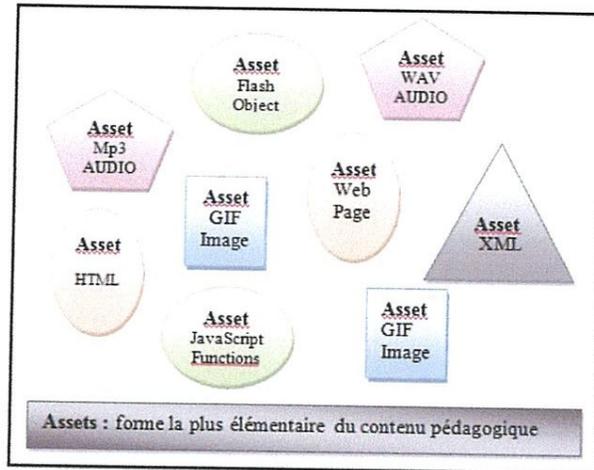


Figure 2.2 : Modèle d'agrégation niveau 1 : les assets [W.3]

Ce premier niveau est celui du producteur de ressources.

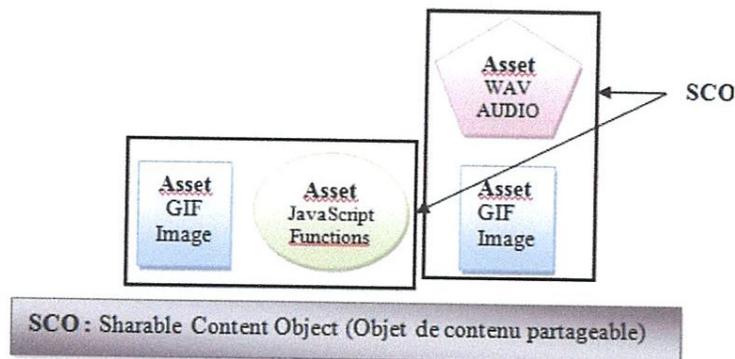


Figure 2.3 : Modèle d'agrégation niveau 2 : les SCO [W.3]

Ce deuxième niveau est celui de l'objet proprement pédagogique : un grain exécutable par un navigateur et qui peut être documenté de la même façon que la ressource multimédia.

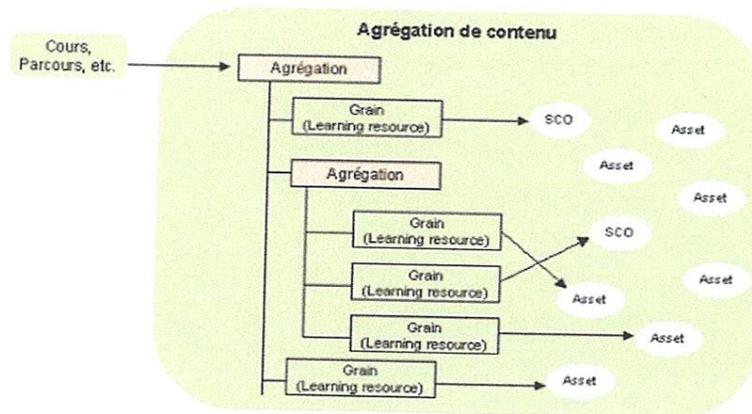


Figure 2.4 : Modèle d'agrégation niveau 3 : les agrégations de contenus [7]

Ce troisième niveau est celui où l'enseignant assemble tous les grains pour constituer un cours et organiser des activités sur un trimestre ou sur une année. [7]

4.4.2. L'environnement d'exécution

La partie environnement de SCORM est ce qui permet d'utiliser un cours sur n'importe quelle plate-forme. L'analogie avec les prises de courant peut être faite : elles ont été normalisées au niveau européen, de ce fait, un appareil électrique peut être branché dans n'importe quel pays d'Europe.

▪ Comment cela fonctionne ?

Cet environnement d'exécution fonctionne à partir d'un API (Application Programming Interface – interface avec les applications informatiques) qui est un modèle de données permettant la standardisation des échanges entre le LMS et le navigateur web de l'apprenant – quel qu'il soit.

C'est une boîte à outils dans laquelle l'informaticien va piocher pour faire remonter des informations vers la plate-forme sur l'activité de l'apprenant. Par exemple, s'il s'est arrêté à la moitié du cours, l'enseignant et le tuteur le sauront et il pourra reprendre au bon endroit la fois suivante.

L'environnement d'exécution fournit aux grains (SCO) une façon normalisée de communiquer avec les plates-formes et autres applications. Il « masque » aux techniciens créateurs de contenus les détails de la réalisation de l'interface de communication entre le grain et l'application qui le jouera. [7]

Il est basé sur 3 catégories de fonctions :

- État d'exécution.
- Gestion de l'état (erreurs).
- Transfert des données apprenant.

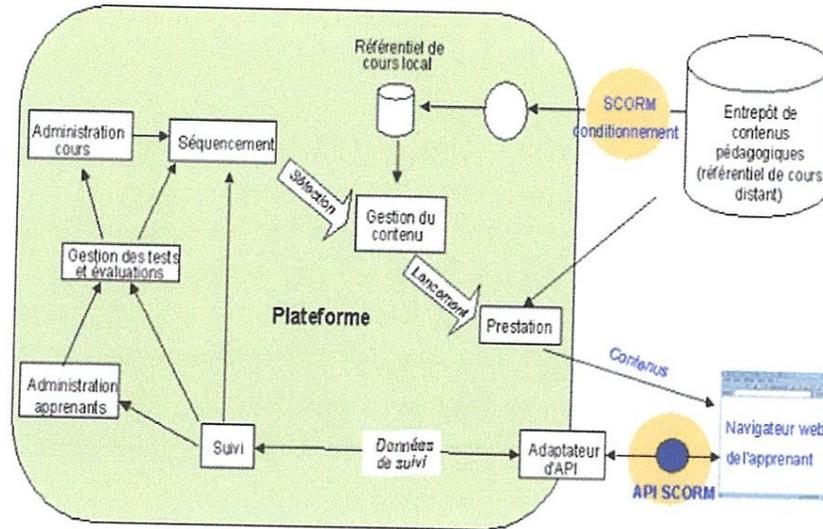


Figure 2.5 : L'environnement d'exécution de SCORM [7]

4.4.3. Modèle de séquençement et de navigation

Le modèle de séquençement et de navigation permet un parcours d'apprentissage individualisé selon la façon dont le professeur a construit la progression et selon la progression de l'apprenant. La *figure 2.6* représente l'arbre d'activité personnalisé pour chaque apprenant. [W.3]

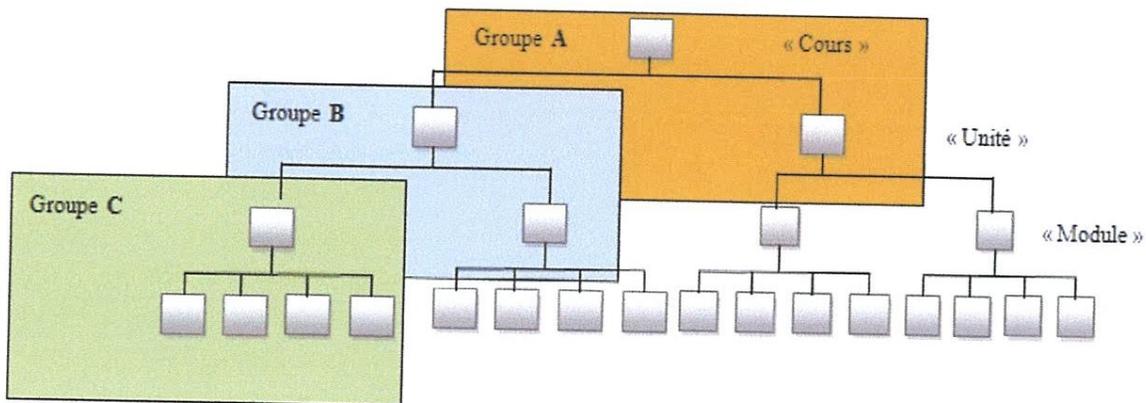


Figure 2.6 : l'arbre d'activité personnalisé pour chaque apprenant. [W.3]

5. Conclusion

Nous avons pu à travers ce chapitre avoir une idée sur la normalisation en pédagogie, et les normes utilisées dans le domaine de l'éducation avec une vue détaillé sur la norme SCORM. La composition des scénarios ne peut se faire actuellement sans la normalisation qui vise l'accessibilité, l'interopérabilité, la réutilisation, la pérennité de ces scénario. De plus, la normalisation de la description de l'apprenant est devenue une nécessité pour l'exploitation des informations sur ce dernier par toutes les plates- formes d'apprentissage.

A partir de ces informations, on peut établir une base pour la production de notre modèle personnel qui assure l'interopérabilité des scénarios pédagogiques, qui sera présenté dans le chapitre suivant et qui contient une description détaillé de notre système.

Conception

1. Introduction

Le but principal de notre travail consiste à concevoir et réaliser un système qui assure des différentes actions sur la mise en place et la gestion des scénarios pédagogiques à savoir : la création, la réutilisation, la recherche, l'importation, ... Pour cette dernière nous visons à importer des scénarios développés sur des plates-formes d'apprentissage différentes en l'occurrence celles utilisant la norme SCORM (Sharable Content Object Reference Model).

Dans ce présent chapitre, on va décrire l'architecture de notre système, pour cela nous allons présenter les fonctionnalités offertes par ce dernier, puis on va présenter 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.

2. Objectif du système

Les objectifs à atteindre par notre système sont les suivants :

- La formalisation de la description des scénarios pédagogiques.
- La création, l'adaptation la consultation et la modification des scénarios pédagogiques
- L'importation interne (des fichiers XML «Extensible Markup Language »)
- L'importation et l'exportation des scénarios pédagogiques au format SCORM.

3. Architecture du système

Notre système est destiné précisément à aider les enseignants, il permet d'assurer la création, la modification et l'adaptation ainsi que l'interopérabilité des scénarios pédagogiques grâce à l'importation et l'exportation de ces derniers.

3.1. L'architecture générale du système

Dans notre système les scénarios élaborés sont enregistrés dans un dépôt des scénarios. Chaque enseignant inscrit dans le système, a la possibilité de créer son propre scénario et consulter un scénario d'un autre enseignant à des fins de réutilisation.

Notre système est destiné aux apprenants aussi, ainsi que chaque apprenant inscrit peut suivre un apprentissage correspondant à son niveau et sera guidé par le scénario prescrit par l'enseignant scénariste responsable du module.

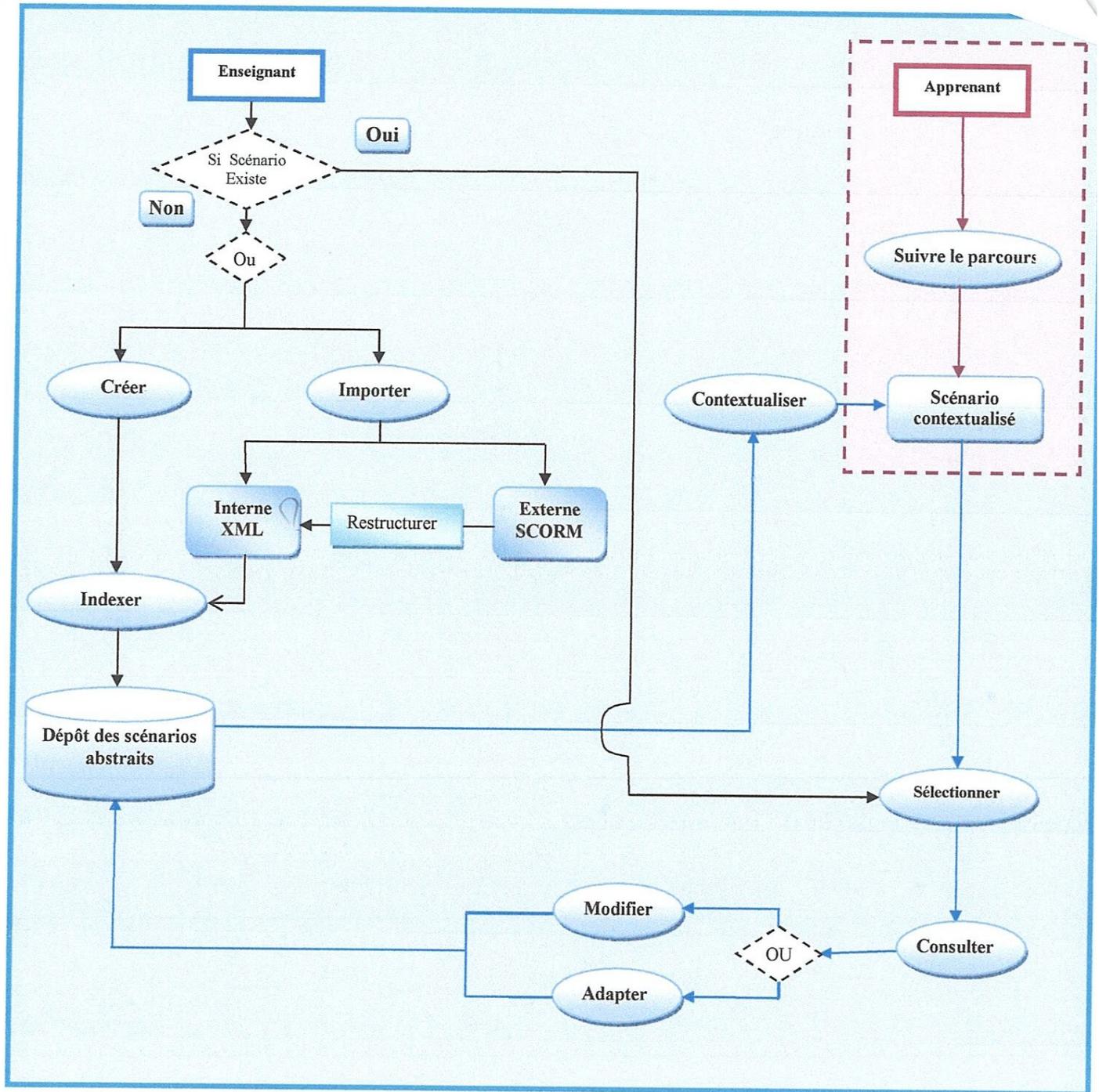


Figure 3.1 : Architecture globale du système.

Func (Front)

3.2. La présentation de notre modèle personnel de scénario

Après avoir étudié les méthodes d'élaboration et de présentation des scénarios, nous avons proposé un modèle de scénario pour pouvoir réutiliser et partager ce dernier. Comme première étape nous allons décrire la structure générale des scénarios pédagogiques par des métadonnées standards. D'une manière générale, ces standards définissent l'ensemble des attributs nécessaires à une description précise et complète notre modèle de scénario. En effet, nous utiliserons quelques attributs du standard LOM pour proposer notre modèle de scénario qui contient des différentes parties qui sont présentés dans le tableau suivant :

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

Tableau 3.1 : structure générale de notre modèle de scénario.

Afin de clarifier la structure générale du scénario, on va la présenter sous forme d'arbre.

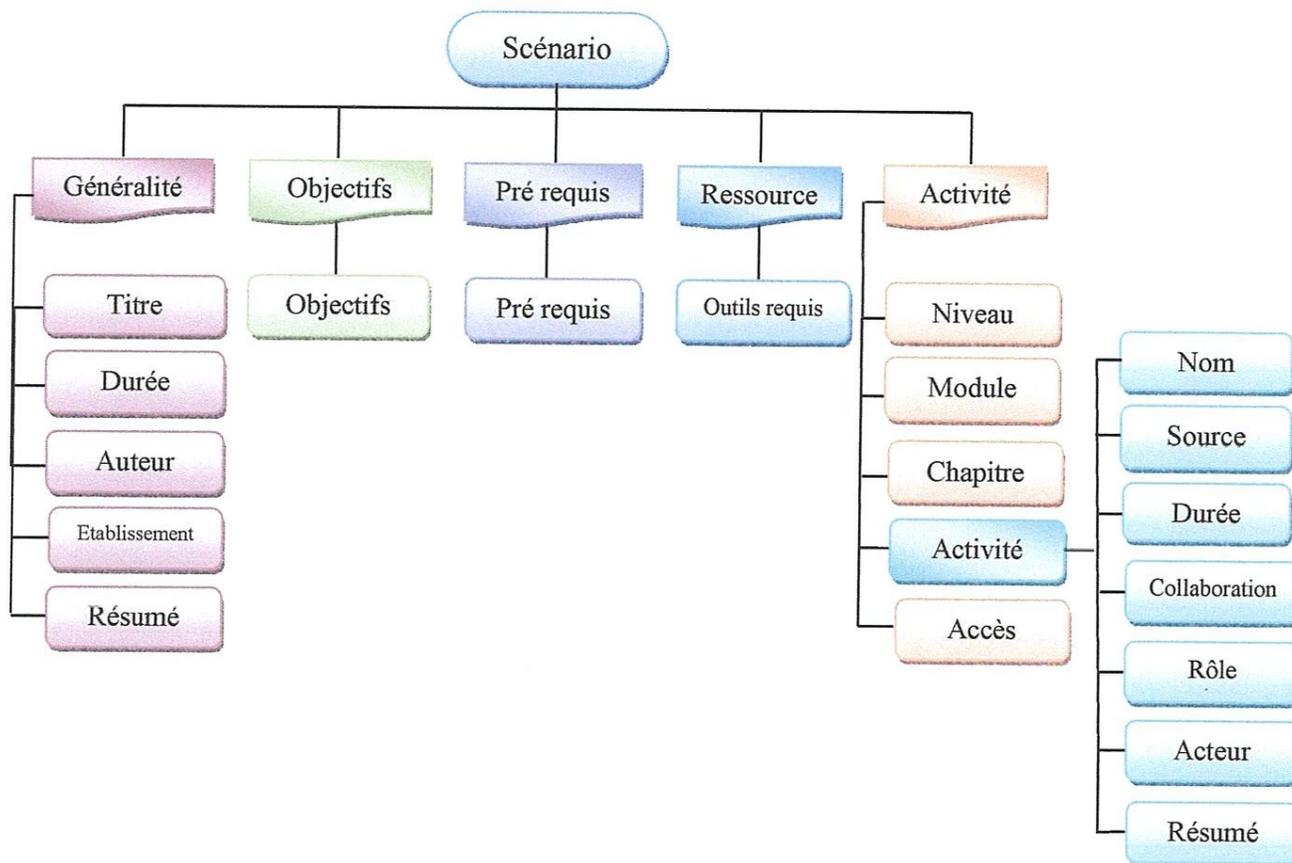


Figure 3.2 : structure en arbre du scénario pédagogique.

3.3. La présentation de notre modèle de scénario en XML

Le but de notre système c'est l'interopérabilité des scénarios pédagogiques. Pour se faire nous avons choisi de représenter notre modèle de scénario sous forme XML, dans le chapitre suivant nous allons expliquer pourquoi ce choix.

```

1  <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2  <scenario>
3    <!-- description generale -->
4    <general>
5      <Titre></Titre>
6      <Duree_total></Duree_total>
7      <Auteur></Auteur>
8      <Etablissement></Etablissement>
9      <Resume></Resume>
10   </general>
11   <!-- Objectifs Pedagogique -->
12   <Objectifs>
13     <Objectif_pedagogiques></Objectif_pedagogiques>
14   </Objectifs>
15   <!-- Ressources Pedagogique -->
16   <Ressources>
17     <Technologie></Technologie>
18   </Ressources>
19   <!-- Prerequis -->
20   <Prerequis>
21     <Prerequi></Prerequi>
22   </Prerequis>
23   <!-- Activités -->
24   <Activities>
25     <Promotion></Promotion>
26     <Module></Module>
27     <Chapitre></Chapitre>
28   </Activities>
29 </scenario>

```

La description générale du scénario

Les ressources pédagogiques

Les activités de scénario

Figure 3.3 : Scénario pédagogique au format XML

4. Description des modules de système

Notre système peut accomplir cinq tâches différentes, qui aident l'enseignant dans la scénarisation et le partage d'expérience :

- La création des scénarios pédagogiques.
- L'importation des scénarios pédagogiques, qui contient deux types :
 - L'importation du scénario pédagogique du format XML.
 - L'importation du scénario pédagogique du format SCORM.
- L'exportation des scénarios pédagogiques au format SCORM.
- La recherche des scénarios pédagogiques.

4.1. La création

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

4.2. L'importation

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 types d'importation essentiel :

4.2.1. L'importation du scénario pédagogique au format XML

Notre système permet à l'enseignant d'importer des scénarios en XML respectant notre structure de scénario, pour cela le scénario importer est indexer de manière automatique. Cette manière s'appuie sur l'extraction des métadonnées à partir du fichier XML de scénario.

Dans cette phase le système extrait les informations pertinentes à partir du fichier XML de scénario importer par l'enseignant. Ces métadonnées sont enregistrées dans une base de données.

4.2.2. L'importation du scénario pédagogique au format SCORM

Ce type d'importation consiste à importer un modèle de scénario de structure différente, ce modèle peut être créé par plusieurs éditeurs de création du scénario, dans notre cas il s'agit d'importer des packages de scénarios créé par l'éditeur MOS-SOLO¹ (format SCORM). Cette tâche doit être suivie de quelques étapes. Pour arriver à rendre le contenu SCORM édité par MOS-SOLO exploitable, il faut bien connaître sa structure.

SCORM spécifie que le contenu doit être assemblé dans un fichier ZIP. Cette livraison est appelé un fichier Package Interchange (FIP).

Si nous ouvrons le fichier zip du contenu SCORM, nous y découvrons les éléments suivants:

- Les documents, images, et autres ressources composant le contenu d'apprentissage proprement dit. Ceux-ci peuvent être rangés dans d'éventuels sous répertoires.

¹ Mos-solo : éditeur de contenu SCORM

- Un fichier `imsmanifest.xml` (Obligatoire dans tout objet SCORM et toujours à la racine de l'archive), Celui-ci décrit de manière détaillée et complète, à destination du LMS (Learning Model System), les modules et leur organisation.
- Les schémas XML nécessaires à l'analyse du précédent fichier.
- Des fichiers XML reprenant les métadonnées relatives aux ressources. Elles sont facultatives et peuvent indifféremment se trouver dans des fichiers à part, ou directement intégrées au manifest.
- Éventuellement quelques fichiers javascript, destinés à faciliter le dialogue des pages de contenu avec le LMS.

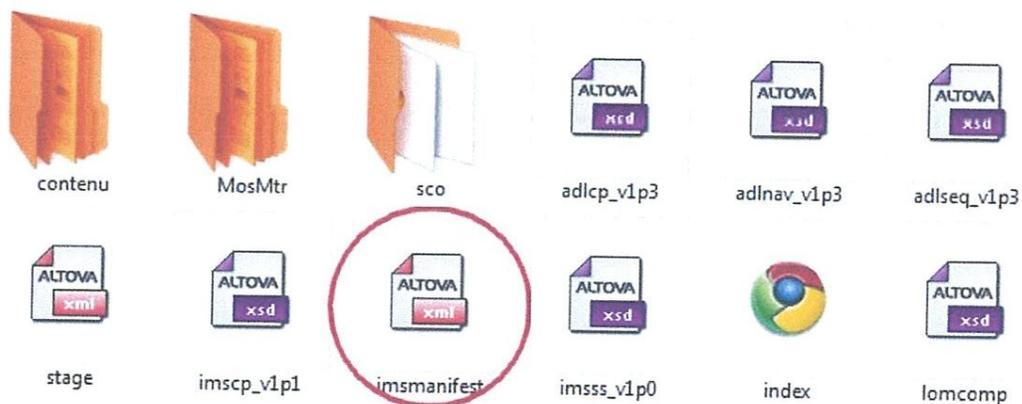


Figure 3.4 : un exemple de package de contenu.

Le fichier manifeste contient toutes les informations, le LMS doit livrer le contenu. Le manifeste divise le cours dans une ou plusieurs parties appelées SCO (Sharable Content Object). SCO peuvent être combinées dans une arborescence qui représente le cours, connue sous le nom « arbre de l'activité ». Le manifeste contient une représentation XML de l'arbre de l'activité, informations sur la façon de lancer chaque SCO et (facultative) métadonnées qui décrivent le parcours et ses parties.

La figure suivante représente un exemple de fichier « `imsmanifest.xml` ».

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="MosMtr/gen/redirect.xsl"?>
<manifest identifier="MosFormxml_introduction_au_dsi201304032208">
  <metadata>
    <schema>ADL SCORM</schema>
    <schemaversion>2004 4th Edition</schemaversion>
    <adlcp:location>sco/md_manifest.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  <organizations default="MosOrg1">
    <organization identifier="MosOrg1" adlcp:sharedDataGlobalToSystem="false" adlseq:objectivesGlobalToSystem="false">
      <title>Introduction au DSI</title>
      <item identifier="seq648889">
        <title>Droit et securite information</title>
        <item identifier="act782871" identifierref="rsrctact782871">
          <title>Cours</title>
        </item>
      </organization>
    </organizations>
    <resources>
      <resource adlcp:scormType="sco" type="webcontent" identifier="rsrctact782871" href="sco/act782871.html">
        <metadata>
          <adlcp:location>sco/md_act782871.xml</adlcp:location>
        </metadata>
      </resource>
    </resources>
  </manifest>

```

← Métadonnées

← Organisations

← Ressources

Figure 3.5 : exemple de fichier « imsmanifest.xml »

Pour l'importation du scénario au format SCORM, on suit les étapes suivantes :

A. La localisation et la décompression du fichier zip

Comme nous l'avons dit précédemment le contenu SCORM doit être assemblé dans un fichier ZIP, et pour qu'on puisse achever notre tâche d'importation il faut avant tout localiser le fichier ZIP et le décompresser pour pouvoir accéder à son contenu et manipuler les fichiers XML qui le constitue.

Pour cela nous allons créer deux répertoires dans « l'espace enseignant » :

- Un répertoire qui s'appelle « zips » contient les fichiers ZIP localisés.
- Un répertoire qui s'appelle « cours » contient les fichiers décompressés.

Remarque : les fichiers dans le répertoire « cours » seront emballé dans un dossier spécifique qui prend automatiquement le nom de fichier ZIP localisé.

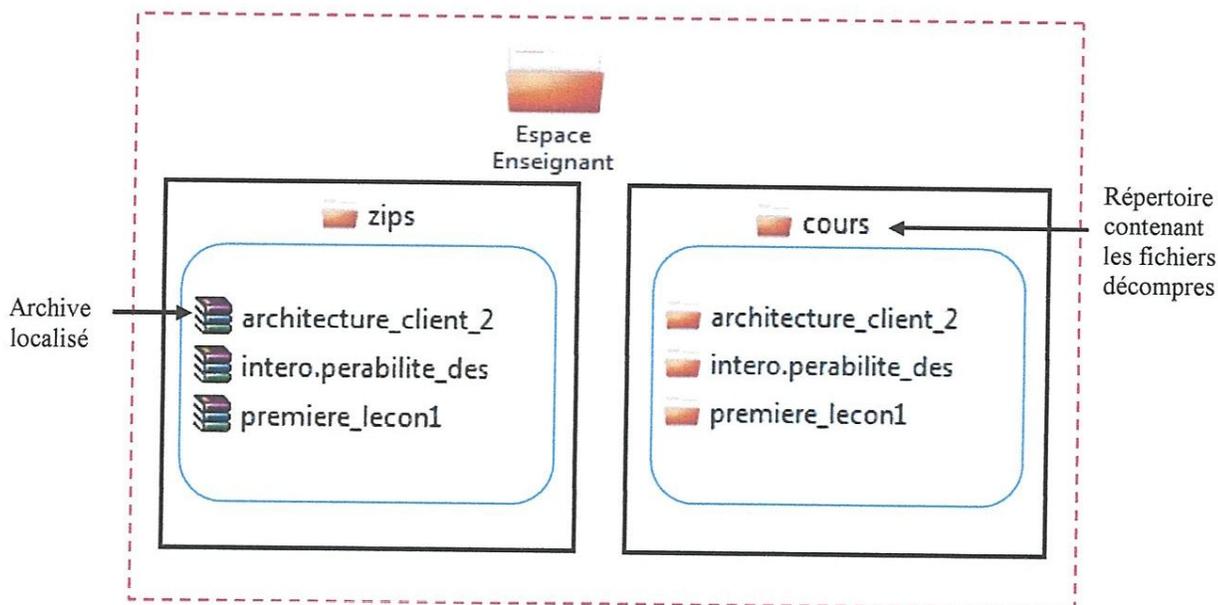


Figure 3.6 : localisation et décompression du contenu SCORM

B. La recherche du fichier « *stage.xml* »

Le fichier « *stage* » est un fichier au format XML (la figure 3.7 représente un exemple de fichier *stage.xml*) qui se trouve dans chaque fichier ZIP (contenu SCORM) créé par l'éditeur MOS-SOLO et ce fichier contient toutes les informations nécessaires qu'on a besoin tel que le titre du scénario, le résumé, le nom du module ...etc. pour extraire ces informations pertinentes du fichier « *stage.xml* » il faut accéder à ce fichier

On constate que la structure des balises des deux scénarios en format XML (celui de notre plateforme et celui de fichier *stage*) ne sont pas les mêmes, dans les étapes suivantes, nous allons voir comment rendre la structure des deux fichiers XML similaire.

C. Extraction des métadonnées du fichier XML *stage* (le prétraitement)

Dans cette phase le système extrait les informations pertinentes à partir du fichier « *stage.xml* » du contenu importé par l'enseignant et élimine tout ce qui n'est pas important en prenant en considération le format de la plateforme, pour cela il faut 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 faire subir

le fichier XML à quelques algorithmes de parcours et dans notre cas on a utilisé le parseur **DOM** (Document Object Model).

```

1  <?xml version="1.0" ?>
2  <!DOCTYPE stage SYSTEM "MosMtr/dtd/stage.dtd">
3  <?xml-stylesheet type="text/xsl" href="MosMtr/gen/redirect.xml" ?>
4  <stage code="premiere_lecon" langue="fr" style="lecteur_r1_scm" typeContenu="formation" suiviParcours="oui">
5      <titre>premiere leçon</titre>
6      <metadata dateCreation="2013-03-01T12:54" dataMAJ="2013-03-01T14:46">
7          <description/>
8          <motsCles/>
9          <contribs>
10             <contrib role="author" label="">
11                 N:;
12                 FN: </contrib>
13             </contribs>
14         </metadata>
15         <modules>
16             <module code="seq455396">
17                 <titre>séquence1</titre>
18                 <etapes>
19                     <etape code="act659981">
20                         <nom>activité 1</nom>
21                         <element ref="pg1283" cType="COURS">page1</element>
22                         <element ref="pg3567" type="exercice" cType="QM" score="10">exercice1</element>
23                         <element ref="pg7348" type="exercice" cType="TAT" score="10">exercice2</element>
24                         <element ref="pg1340" type="exercice" cType="EXP">exercice3</element>
25                     </etape>
26                 </etapes>
27             </module>
28         </modules>
29     </stage>

```

Titre de scénario

L'auteur de scénario

Figure 3.7 : exemple de fichier *stage.xml*

D. La restructuration et l'affichage dans notre plateforme

Après avoir terminé la phase d'extraction des métadonnées à partir du fichier « *stage.xml* », on doit maintenant le convertir pour qu'il devienne similaire au modèle du scénario pédagogique créé par notre système. Ce dernier doit créer un fichier XML vide qui respecte le format de notre scénario et il doit mettre dedans les informations pertinentes extraites de fichier « *stage.xml* ».

Le résultat final est un fichier XML bien formé enregistré dans un dépôt de scénario ainsi que l'arborescence de ce fichier (scénario pédagogique) sera affiché dans notre plateforme et toutes les informations pertinentes seront enregistrées dans une base de données.

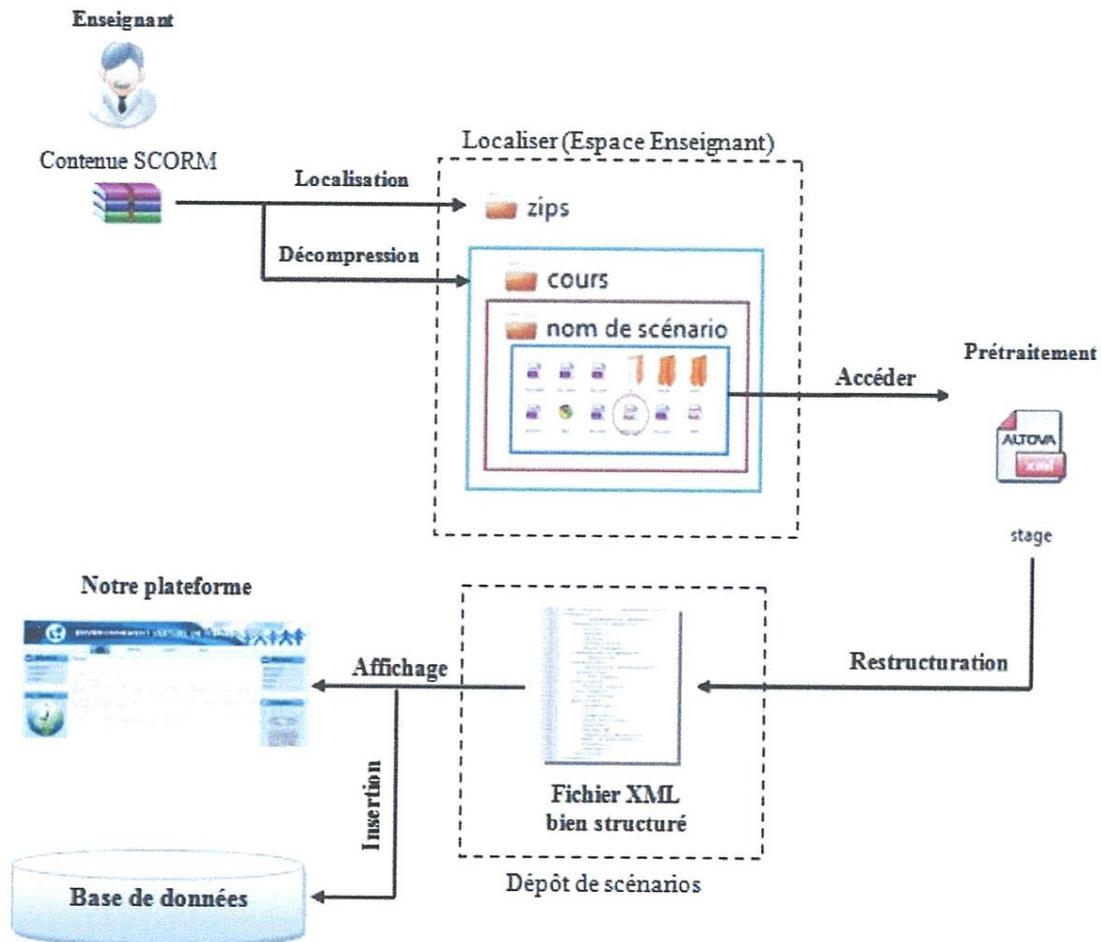


Figure 3.8 : mécanisme d'importation du contenu SCORM.

4.3. L'exportation

Lors de l'importation, le parcours est décompressé dans un répertoire qui lui est propre. Le fichier « *stage.xml* » est ensuite analysé et les entrées nécessaires sont ajoutées dans la base de données, l'enseignant peut alors appliquer les modifications qu'il désire. Le problème se pose alors d'exporter ce parcours. . .

Pour réaliser cette tâche il faut mettre en considération que le contenu final doit être exporté dans un fichier au format ZIP pour qu'il soit exploitable sur d'autres plateformes (l'inverse de l'importation).

Le fichier ZIP doit contenir les éléments suivants :

- Le fichier XML « *stage.xml* »
- Le fichier XML « *imsmanifest.xml* »

- Des fichiers XML reprenant les métadonnées relatives aux ressources.
- Les documents, images, et autres ressources composant le contenu d'apprentissage

4.4. Phase de 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'entrée principale de cette phase est la requête d'utilisateur. Donc le système doit offrir à l'utilisateur un moteur de recherche. 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. ?

✓ 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 : $P = Nb_{commun} / Nb_{req} * 100$

Avec **P** : le pourcentage ;

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.

Après le calcul du pourcentage, le système doit classer les scénarios par ordre du scénario le plus pertinent en relation avec la requête.

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.

5.2. 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 des scénarios.

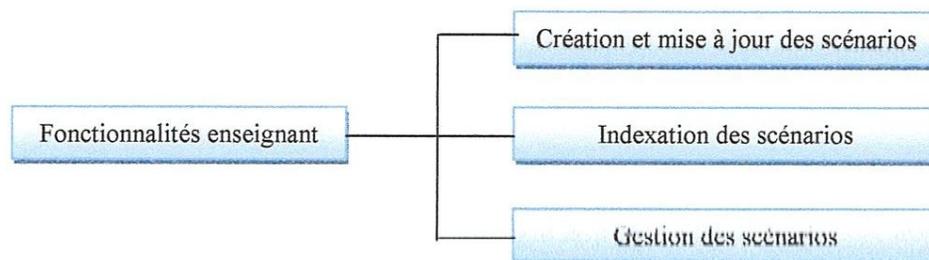


Figure 3.9 : l'espace enseignant.

- **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.
- **Indexation des scénarios** : c'est la fonctionnalité principale 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.
- **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.
- **Importation /Exportation** : ces fonctionnalités permettent à l'enseignant de bénéficier des scénarios pédagogiques créés par d'autres enseignants (importation) et abrégée le temps de créer un nouveau scénario... et lui permet de rendre son propre scénario exploitable dans différentes plateformes (exportation).

5.3. L'espace étudiant

L'environnement étudiant 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'étudiant 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).

5.4. Spécification des outils communs

Nous regroupons les fonctionnalités communes aux étudiants et aux enseignants. Le schéma ci-dessous montre les fonctionnalités communes aux acteurs qui interviennent dans notre système.

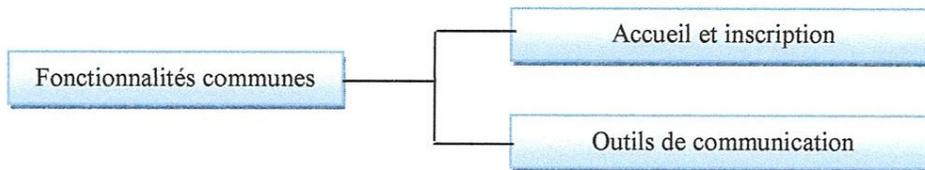


Figure 3.10: Fonctionnalités communes aux acteurs du système.

- **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	Passes_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	Passes_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	??
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)

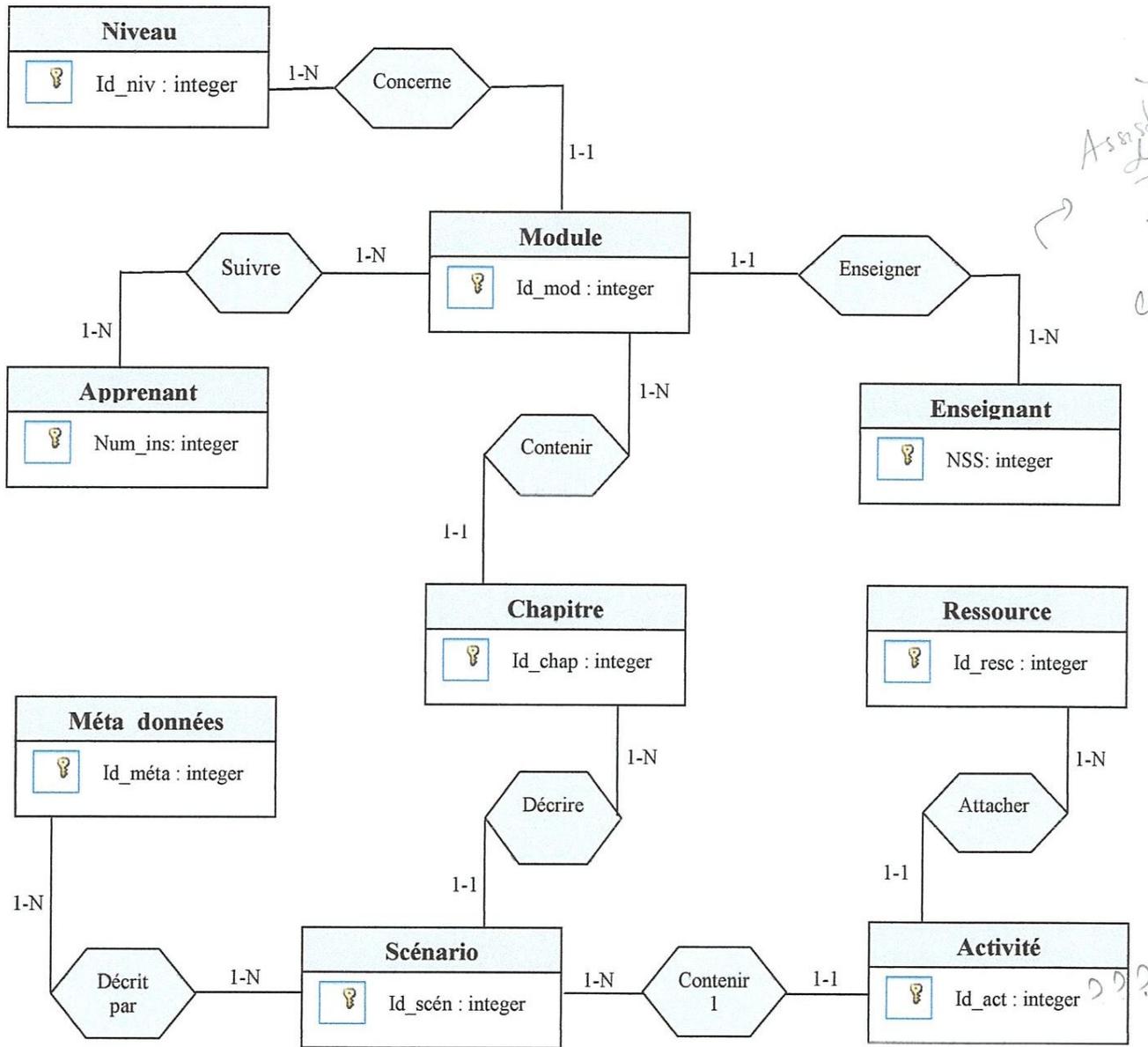


Figure 3.11 : Modèle Conceptuel de Données (MCD).

6.3. Le Tableau descriptif des entités

La table	Les champs	Les types	L'identificateur
Ressource	Id_resc Source	Numérique Caractère	<u>Id_resc</u>
Méta_données	Id_méta Auteur_sc Resume_sc Titre_sc	Numérique	<u>Id inf</u>
Enseignant	Nss Nom_ens Prénom_ens Adresse_ens Grade Tel_ens Email_ens Date_naisens Lieu_naisens Login_ens Passe_ens	Numérique Caractère Caractère Caractère Caractère Numérique Caractère Date Caractère Caractère Caractère	<u>Nss</u>
Apprenant	Num_ins Nom_ap Prénom_ap Adresse_ap sexe Tel_ap Email_ap Date_naisap Lieu_naisap Login_ap Passe_ap	Numérique Caractère Caractère Caractère Caractère Numérique Caractère Date Caractère Caractère Caractère	<u>Num ins</u>
Chapitre	Id_chap Titre	Numérique Caractère	<u>Id chap</u>
Module	Id_mod Nom_mod Abr_mod Coef_mod	Numérique Caractère Caractère Numérique	<u>Id mod</u>
Scénario	Id_scé Nom_scé Titre_scé Num NSS Id_mod	Numérique Caractère Caractère Numérique Numérique Numérique	<u>Id scé</u>

Activité	Id_act Nom_act Durée Collaboration Rôle Acteur Résumé Ordre	Numérique Caractère Caractère Caractère Caractère Caractère Caractère Numérique	<u>Id act</u>
Niveau	Id_niv	Numérique	<u>Id niv</u>
Suivre	Id_mod Num_ins	Numérique Numérique	<u>Id mod</u> <u>Num ins</u>
Décrit par	Id_méta Id_scé	Numérique Numérique	<u>Id méta</u> <u>Id scé</u>

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	<u>Id mod</u> <u>Num ins</u>
Enseigner	2	Module Enseignant	1..1 1..N	
Contenir	2	Module Chapitre	1..N 1..1	
Décrire	2	Chapitre Scénario	1..N 1..1	
Décrit par	2	Scénario Méta_données	1..N 1..N	<u>Id scé</u> <u>Id méta</u>
Contenir 1	2	Scénario Activité	1..N 1 1	
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_ens, Prénom_ens, Adresse_ens, Grade, Tel_ens, Email_ens, 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).

Décrit par (Id scén, Id méta).

Suivre (Id mod, Num ins).

Niveau (Id niv).

Méta_données (Id méta).

NB: Le symbole # représente la clé étrangère.

7. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté une modélisation détaillée de la solution proposée et nous avons présenté la démarche suivie pour la conception et la création de notre système. On a commencé par définir le choix de notre modèle de scénario. Puis nous avons défini l'architecture générale et les fonctionnalités offertes aux trois acteurs du système. Nous proposons d'implémenter la solution discutée plus haut et nous présenterons les outils utilisés dans notre mise en œuvre de notre système. Ceci constitue l'objet de la partie implémentation.

Implémentation

1. Introduction

Ce projet de fin d'étude a pour objectif la réalisation d'un site web éducatif qui permet à l'enseignant d'organiser sa méthode d'enseignement en utilisant les scénarios pédagogique.

Dans ce dernier chapitre, nous allons présenter les outils utilisées pour la réalisation de notre système ainsi que les différentes fonctionnalités offert aux utilisateurs.

2. Environnement de développement

Nous avons développé notre application en utilisant les langages suivants :

2.1. PHP

Le langage PHP est utilisé principalement en tant que langage de script côté serveur, ce qui veut dire que c'est le serveur qui va interpréter le code PHP et générer du code (HTML, CSS ou JavaScript) qui pourra être interprété par un navigateur. Il a été conçu pour permettre la création d'applications dynamiques, le plus souvent développées pour le Web.

2.2. Java Script

Il s'exécute au niveau du client par le navigateur, il est supporté maintenant par la plupart des navigateurs. Parmi les avantages qu'il offre, on peut citer :

- L'indépendance de la plate-forme.
- Facilité à apprendre.

2.3. HTML (HyperText Mark-up Language)

C'est un langage de balisage, il permet de formaliser l'écriture d'un document avec des balises de formatage et permet aussi la lecture des documents sur internet.

2.4. XML (Extensible Markup Language)

C'est un langage informatique de balisage générique qui dérive du SGML. Cette syntaxe est dite « extensible » car elle permet de définir différents espaces de noms. L'objectif initial est de faciliter l'échange automatisé de contenus complexes (arbres, texte riche...) entre systèmes d'informations hétérogènes (interopérabilité).

Avec ses outils et langages associés une application XML respecte généralement certains principes :

- La structure d'un document XML est définie et validé par un schéma.
- Un document XML est entièrement transformable dans un autre document XML.

2.5. DOM (Document Object Model)

C'est une représentation objet d'un document XML. Chaque classe d'objets provient des types de nœuds dans un document XML (élément, texte...). Cette représentation offre beaucoup de souplesse en termes de navigation dans un document ou bien en termes de modification.

L'outil d'aide au développement de notre application est **Easy php**.

Il s'agit d'une plateforme de développement Web, permettant à faire fonctionner localement des scripts PHP. Easy PHP n'est pas en soi un logiciel, mais un environnement comprenant deux serveurs (un serveur web Apache et un serveur de bases de données MySQL), un interpréteur de script (PHP), ainsi qu'une administration SQL phpMyAdmin.

3. Présentation des tables de la base de données

- ❖ **Enseignant** : elle permet d'enregistrer les informations qui concernent l'enseignant.
- ❖ **Apprenant** : elle permet d'enregistrer toutes les informations qui concernent l'apprenant.
- ❖ **Niveau** : est une table qui a un rôle de stockage des niveaux des étudiants.
- ❖ **Module** : elle permet de stocker les noms des modules qui sont écrite par l'administrateur.
- ❖ **Scénario** : elle stock les scénarios créer ou importer par l'enseignant.
- ❖ **Chapitre** : elle permet de stocker les chapitres.
- ❖ **Métadonnées** : elle contient les informations concernant les scénarios XML.
- ❖ **Activité** : cette table stock les activités pédagogiques.
- ❖ **Ressource** : elle permet de stocker les ressources utilisées dans les scénarios.
- ❖ **Suivre** : cette table contient la relation entre les apprenants et les modules.
- ❖ **Décrit par** : cette table contient la relation entre les scénarios et les métadonnées.

4. Fonctionnalité de l'application

4.1. Pages d'accueil

Elle contient les différents liens qui accèdent vers tous les fonctionnalités du système (espace administrateur, Enseignant, Apprenant... etc).



Figure 4.1 : La page d'accueil de notre site web éducatif.

Pour accéder à n'importe quelle espace, il faut remplir les champs du pseudo et le mot de passe, et pour cela, il est nécessaire d'être inscrit et validé par l'administrateur. Dans la suite du chapitre, nous expliquerons la façon de fonctionnement de chaque espace réservé aux acteurs du site.

L'administrateur a tous le droit pour contrôler les modules.

4.2.2. Ajout, modification et suppression des niveaux

Figure 4.4 : Gestion des niveaux.

4.2.3. Gestion des enseignants et apprenants

Pour les enseignants et les apprenants, l'administrateur peut les bloquer, modifier, supprimer, ou valider pour utilisation.

Figure 4.5 : Gestion des enseignants.

4.2.4. Consultation et suppression des scénarios

ENVIRONNEMENT VIRTUEL DE SCÉNARISATION

Accueil > Espace administrateur > Scénarios

Administration | Bienvenue "admin" | Déconnexion | Aide

Horloge: 12:23:51 10

Titre	Résumé	Consulter	Supprimer
synthese des images 3D	3d translation		
Conception internet	animation et jeux		
La cryptographie	<ul style="list-style-type: none"> 1 Terminologie 2 Définition et Historique 3 Service e la cryptographie 4 Cryptographie Classique 5 Cryptographie Modernes 6 Signature électronique 7 Certificat 8 Modes en oeuvre concrets 		

Calendrier: Juin 2013

Page 1 Page 2 page suivante>>

© 2013 Université de Metz 1743 - Duseha - Site développé par : Messoud B/Naïfa M. Contact : messoud.etude@univ-met.fr

Figure 4.6 : Gestion des scénarios.

Pour les taches : modification, suppression, blocage et validation, un message de confirmation sera adressé à l'administrateur avant exécution effective de l'opération.

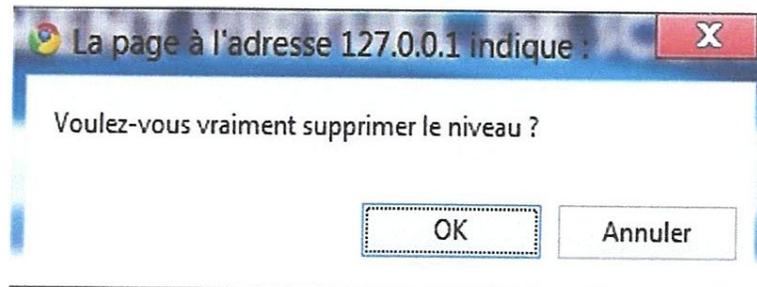


Figure 4.7 : message de confirmation et de validation des opérations.

4.3. Espace enseignant

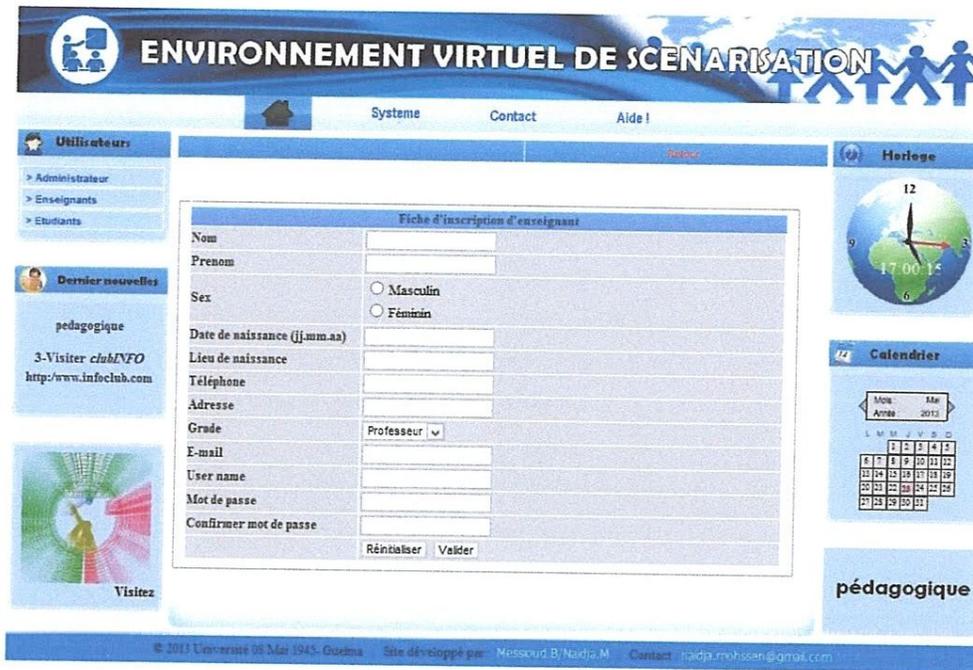


Figure 4.8 : Inscription d'enseignant.

Après inscription de l'enseignant et sa validation par l'administrateur, il peut accéder à son propre espace.

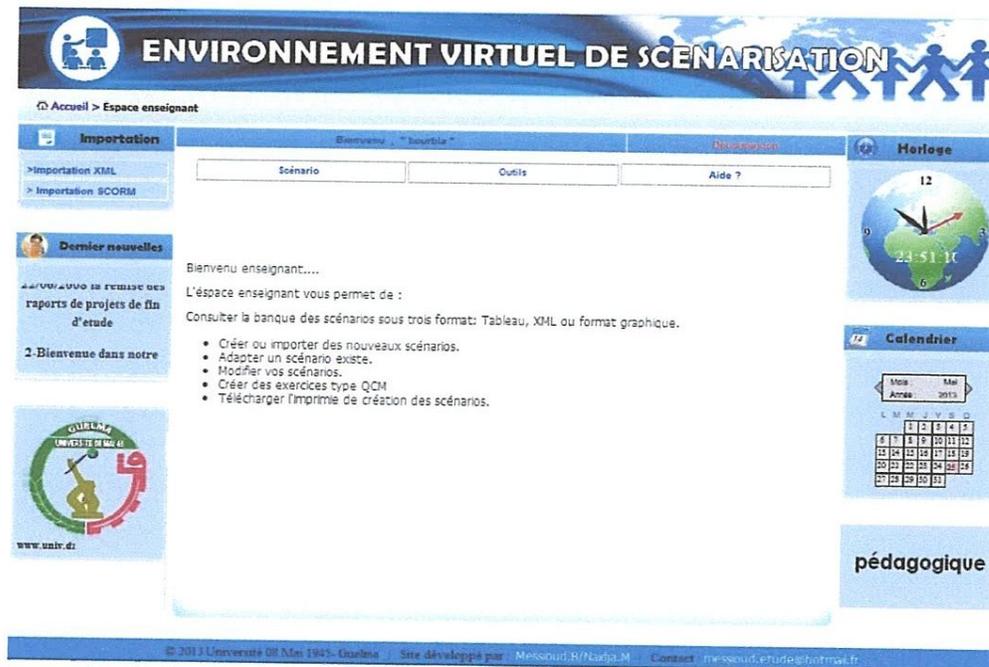


Figure 4.9 : Interface enseignant.

Cet espace permet à l'enseignant de réaliser les tâches suivantes :

4.3.1. création d'un nouveau scénario

Cette tâche passe par quatre étapes :

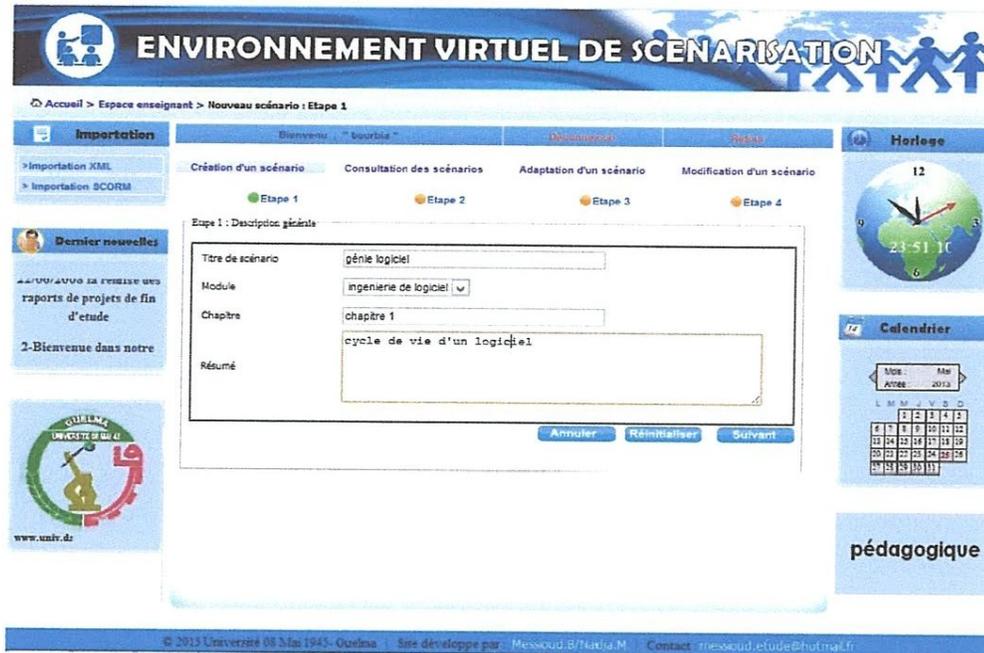


Figure 4.10 : Etape 1. Description générale.

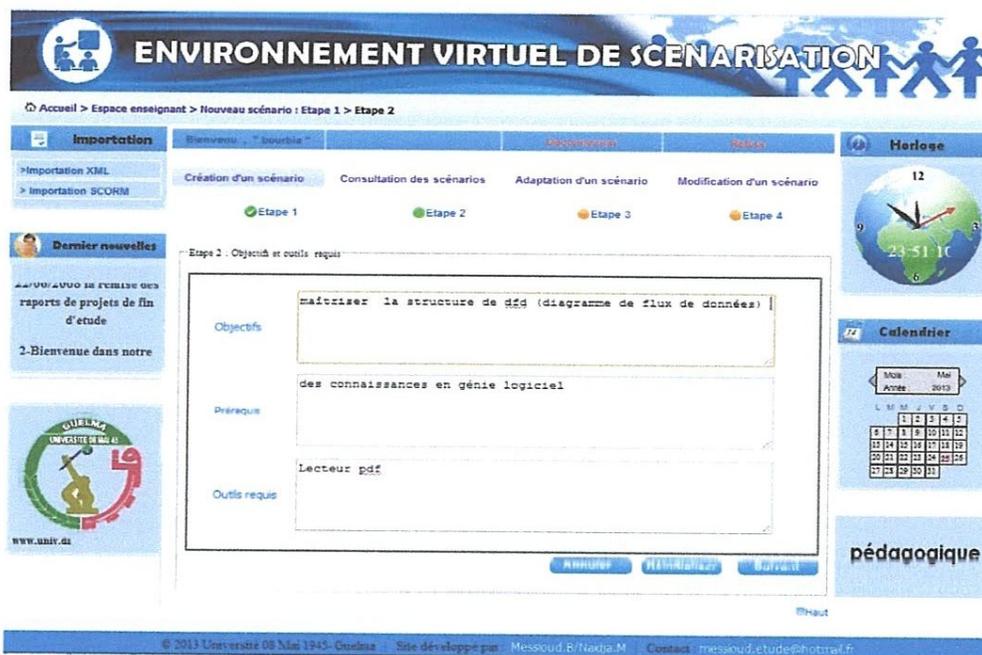


Figure 4.11 : Etape 2. Objectifs et outils requis.

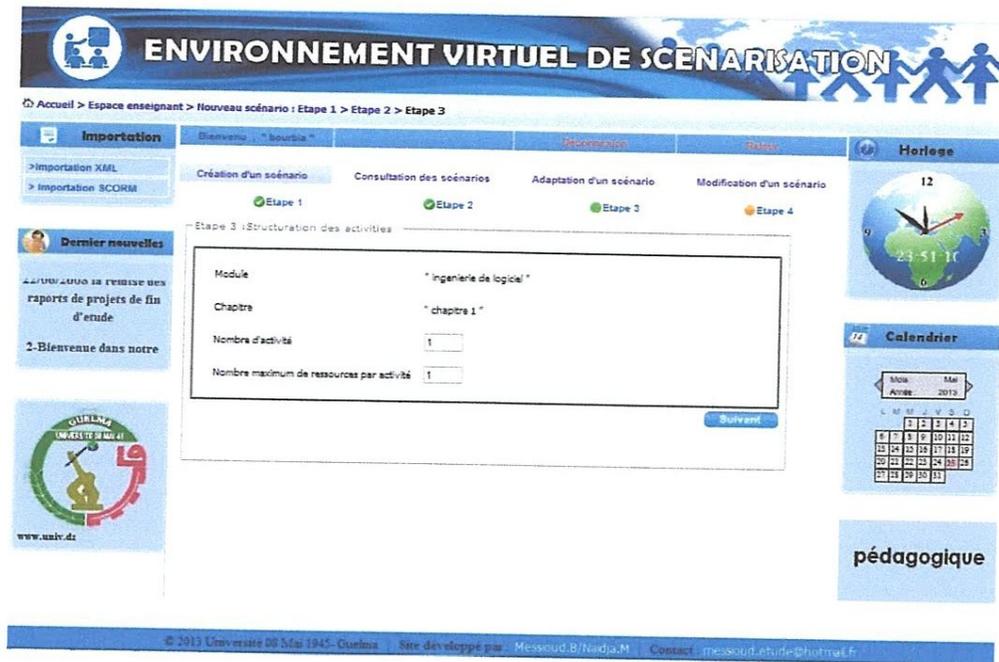


Figure 4.12 : Etape 3. Gestion des activités.

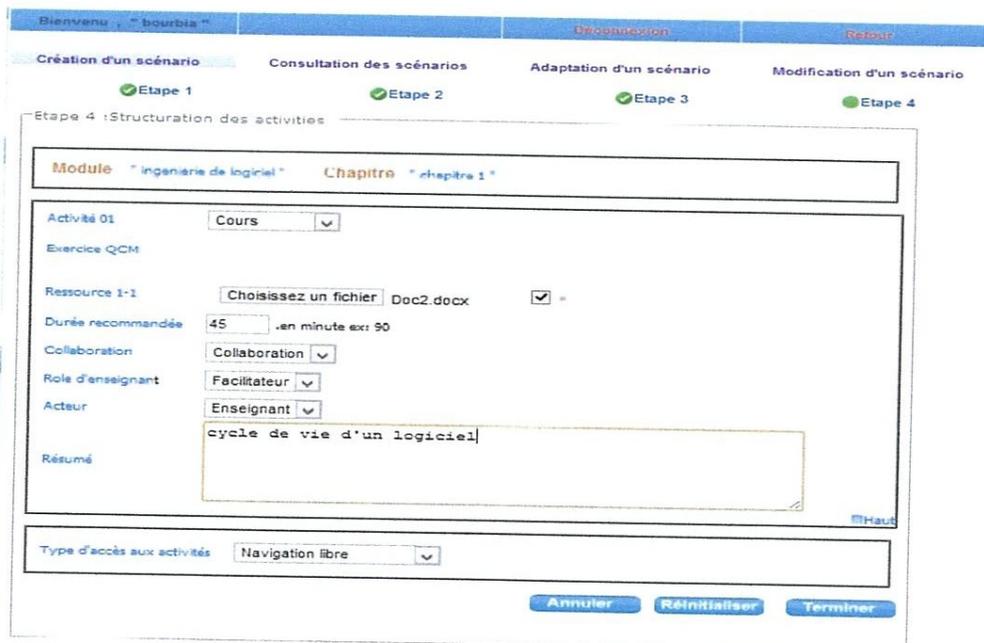


Figure 4.13 : Etape 4. Structuration des activités.

4.3.2. Consultation des scénarios

L'interface suivante présente l'affichage des scénarios, ce dernier est proposée selon trois choix : textuel, XML et graphique.

The screenshot shows the 'ENVIRONNEMENT VIRTUEL DE SCÉNARISATION' interface. At the top, there is a navigation bar with 'Accueil > Espace enseignant > Consulter les scénarios'. Below this, there are sections for 'Importation' (XML, SCORM), 'Horloge' (clock), and 'Calendrier' (calendar). The main content area is titled 'Liste des scénarios existants :'. It contains a table with columns for 'Titre de scénario', 'Résumé', and three filter buttons: 'Textuel', 'XML', and 'Graphique'. Three arrows point from the labels 'Textuel', 'Xml', and 'Graphique' on the left to their respective filter buttons in the table. The table lists several scenarios, including 'rapports de projets de fin d'étude' and '2-Bienvenue dans notre La cryptographie'. A footer bar at the bottom contains copyright information and contact details.

Figure 4.14 : Consultation des scénarios.

4.3.3. Importation des scénarios

Cette tâche permet à l'enseignant d'importer des scénarios au format SCORM pour les rendre exploitable sur notre plate-forme.

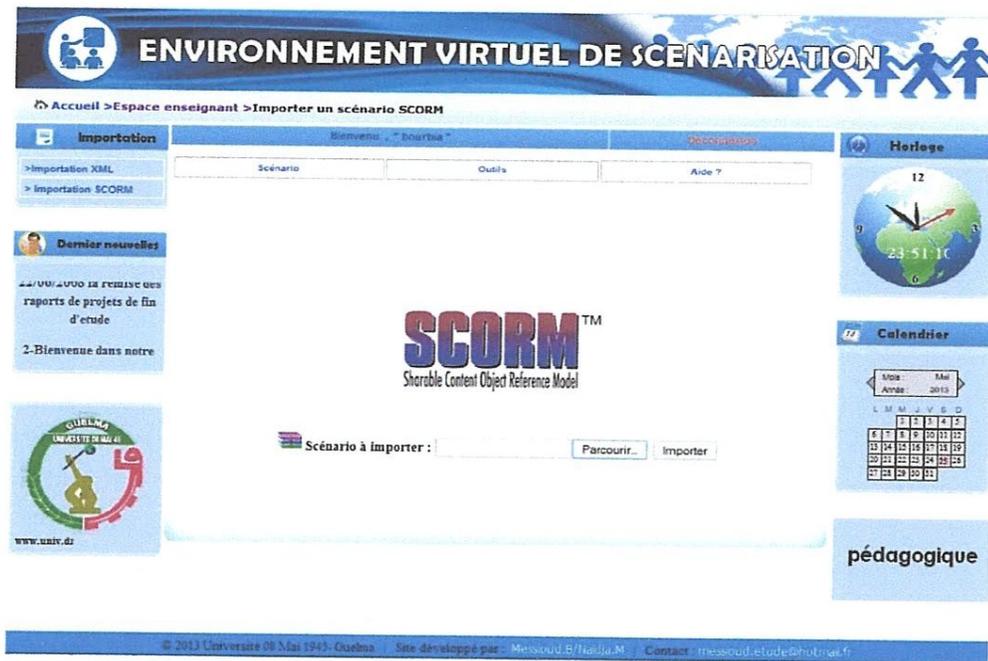


Figure 4.15 : Importation des scénarios au format SCORM.

4.3.4. Recherche des scénarios

La recherche se fait selon un seul critère (titre de scénario, auteur, résumé) choisis par l'enseignant.

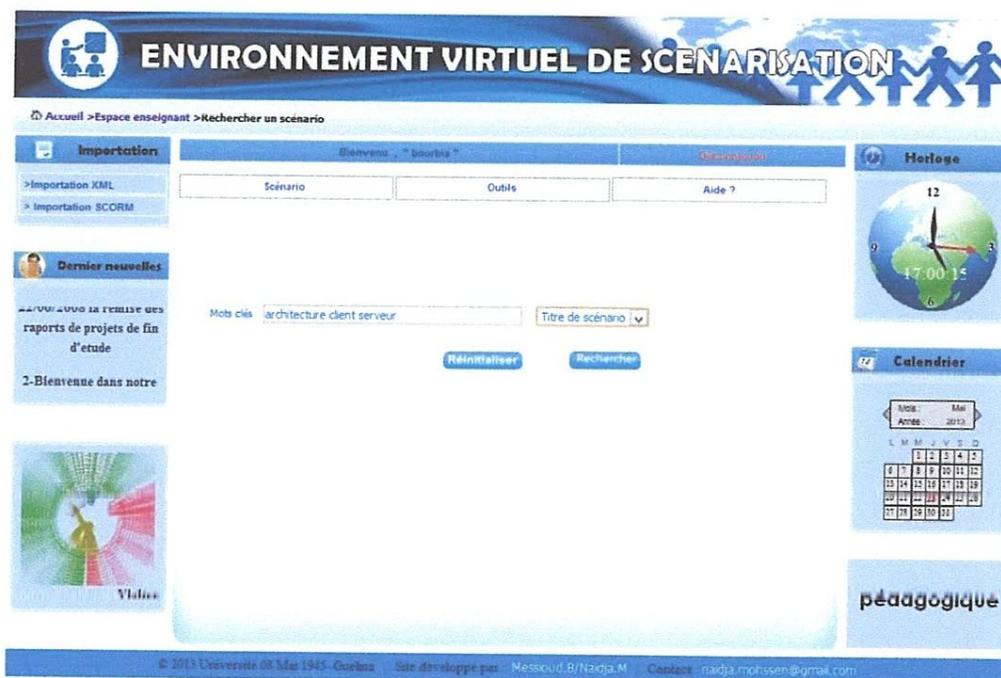


Figure 4.16 : Recherche des scénarios

4.4. Espace apprenant

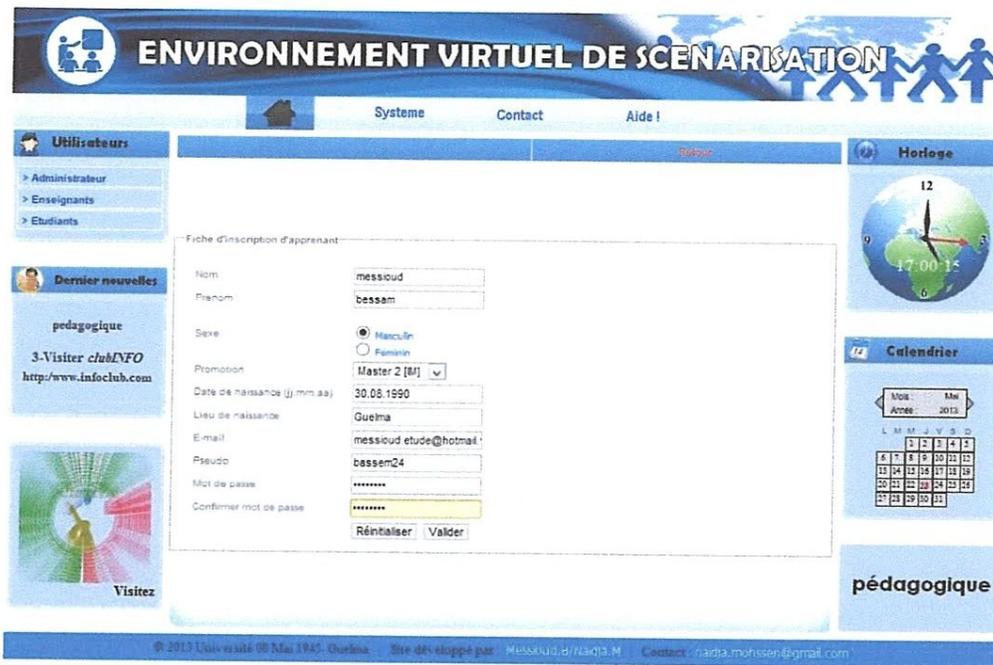


Figure 4.17 : Inscription de l'apprenant.

Lorsque L'apprenant s'inscrit à la plate-forme, l'administrateur le valide. Il peut accéder à son propre espace qui contient la liste des modules correspondant au niveau de l'apprenant.

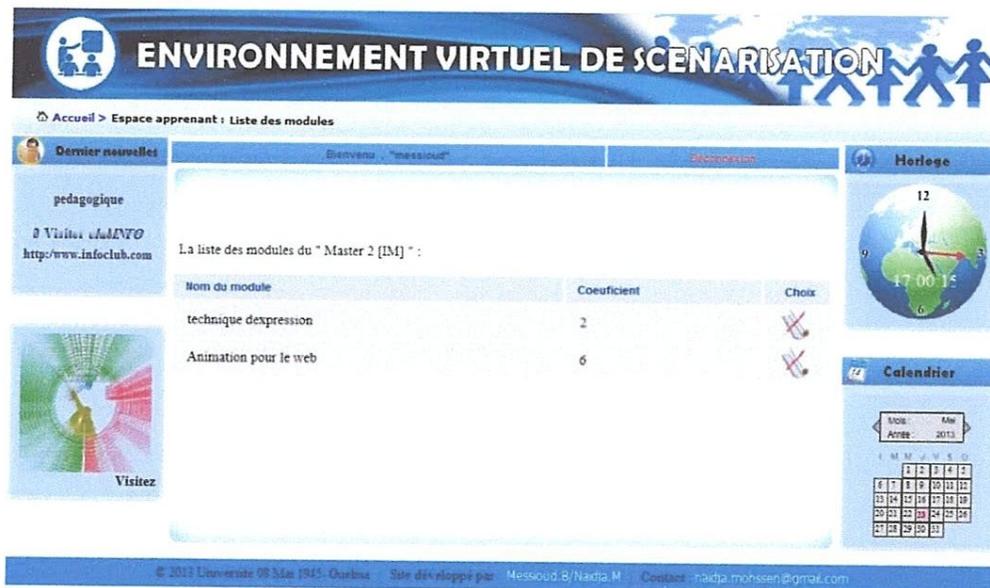


Figure 4.18 : Interface apprenant.

La figure suivante représente l'interface du choix du chapitre :

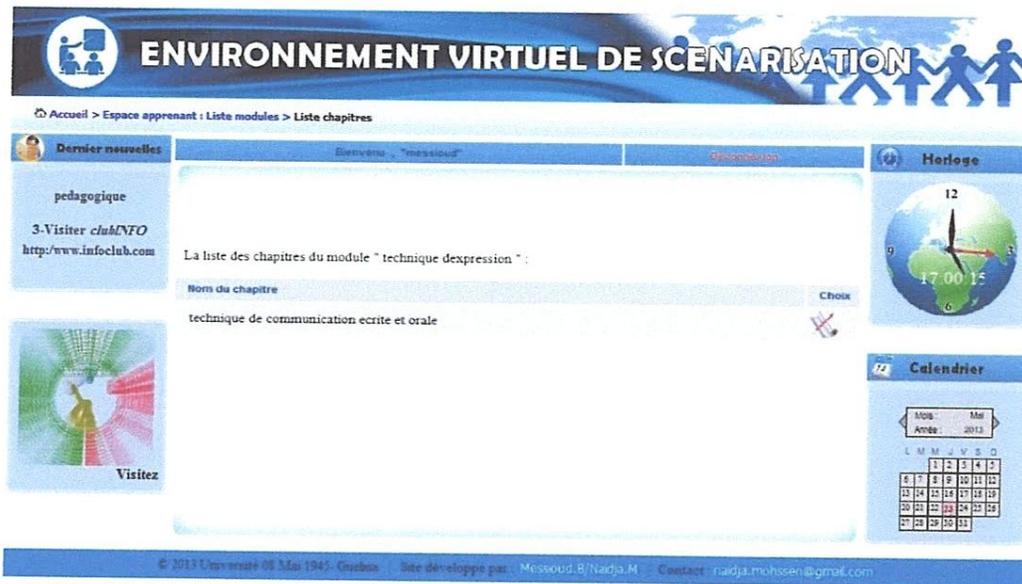


Figure 4.19 : Choix du chapitre.

Cette figure représente le choix de l'activité correspondante au chapitre :

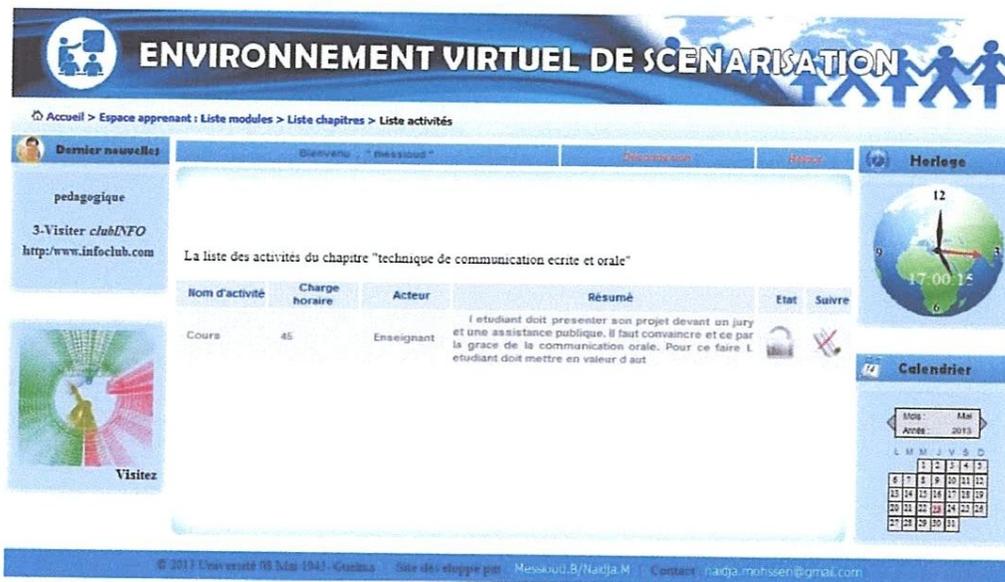


Figure 4.20 : Choix d'activité.

La figure suivante représente l'interface du téléchargement de l'activité :

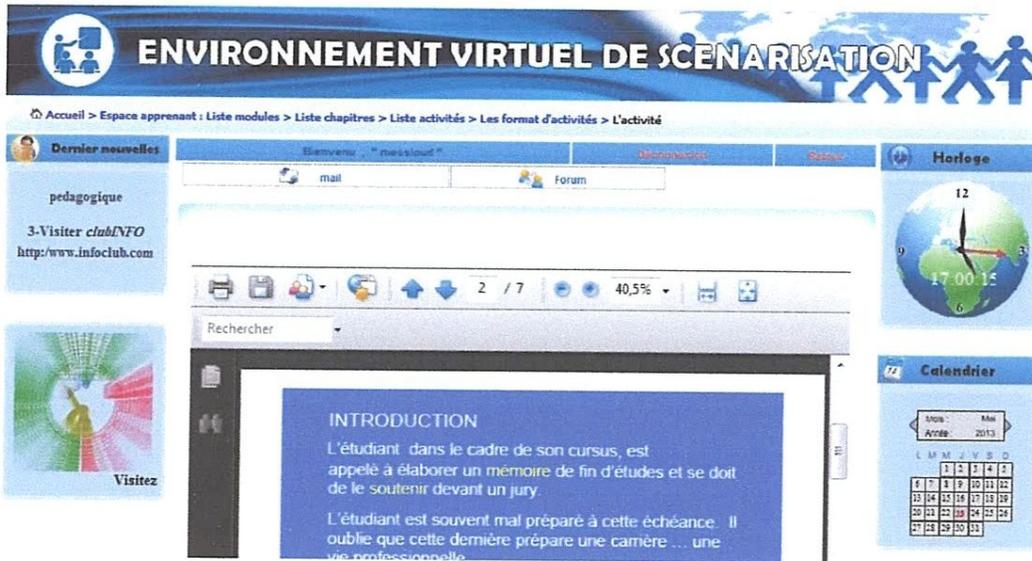


Figure 4.21 : Téléchargement de l'activité.

✓ Les outils de collaboration

Lorsque l'activité sélectionnée a besoin d'aide, la plateforme offre à l'apprenant l'outil de messagerie et forum.

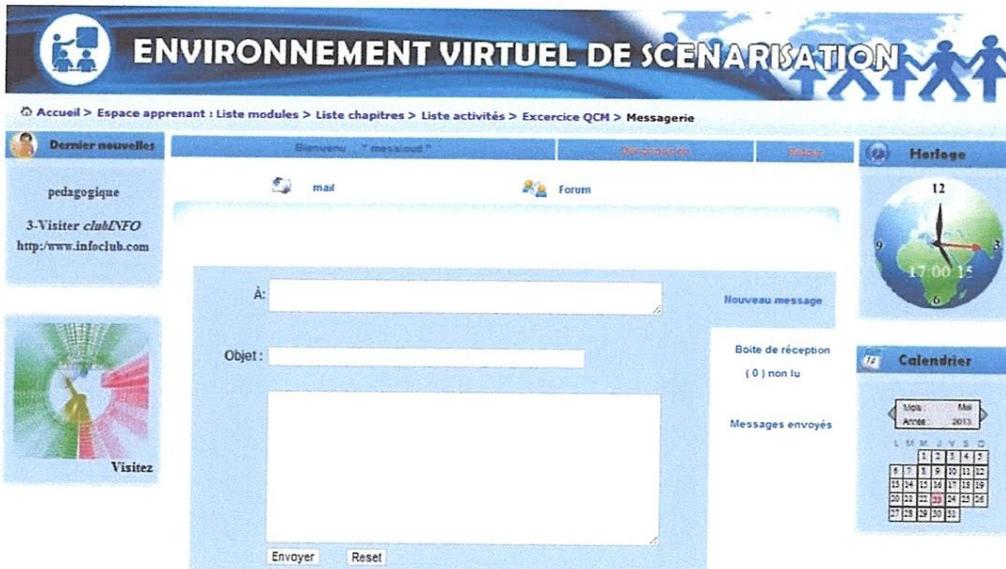


Figure 4.22 : La messagerie.

ENVIRONNEMENT VIRTUEL DE SCÉNARISATION

Accueil > Espace apprenant > Liste modules > Liste chapitres > Liste activités > Les format d'activités > L'activité > forum

Bienvenue, "messiaou"

mail Forum

pedagogique
3-Visiter clubENFO
http://www.infoclub.com

Visitez

Horloge
12
17:00:15

Calendrier
Mois: Mai
Année: 2013

Forums	Nombre Sujets	Nombre réponses	Dernier réponse
- Systèmes d'exploitations -			
<ul style="list-style-type: none"> Astuces petits conseils pour faciliter le quotidien sur le web. Alors si vous voulez bien customiser votre bureau. Alors laissez vous aller. 	4	9	Posté le 25/04/2010 à 12:32
<ul style="list-style-type: none"> Windows Forum consacré à Windows et aux applications et logiciels qui fonctionnent dessus. 	1	2	Posté le 17/07/2008 à 23:22
<ul style="list-style-type: none"> Linux Forum consacré à Linux mais aussi aux logiciels sous cet environnement. 	2	Aucun message !	Posté le 13/02/2010 à 23:23

Figure 4.23 : Le forum.

5. Conclusion

Dans ce projet, nous avons réalisé un système qui offre à l'enseignant un environnement virtuel de gestion des scénarios pédagogiques, soit par la création d'un nouveau scénario ou par l'importation depuis d'autre plate forme au format SCORM et le restructurer selon notre modèle de scénario. Cela permet à l'apprenant de suivre son apprentissage.

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'implémentation de notre environnement virtuel de scénarisation, ainsi que ses fonctionnalités et ses différentes interfaces.

Conclusion générale

L'essor des outils de formation technologiques amène aujourd'hui les établissements à se doter d'un environnement informatiques d'apprentissage à distance pour la diffusion des ressources existants, ce qui permet aux apprenants de profiter des formations en ligne.

Aujourd'hui, un des outils les plus efficaces pour l'enseignement à distance est la scénarisation. Le scénario pédagogique est un outil qui se révèle particulièrement utile lors de la conception d'une formation en ce sens qu'il offre l'opportunité de déterminer les activités d'apprentissage qui seront proposés et de définir leur articulation dans le scénario d'apprentissage mais également de décrire les actions qui seront menées par les différents acteurs, les apprenants ou les enseignants.

Dans ce projet de fin d'étude, nous avons collaboré à la mise en œuvre d'un outil logiciel dédié à la scénarisation pédagogique au profit des enseignants. Il permet aussi, aux apprenants de suivre leurs parcours de formation associé à leurs niveaux.

Nous pensons avoir atteint les objectifs tracés au départ et qui offre la possibilité de :

- Faciliter la création et l'exploitation des scénarios conformément à notre modèle.
- Importer des scénarios au format SCORM.
- Exporter des scénarios au format XML.
- Intégrer les ressources (PDF, PPT, DOC, ...) dans les activités.
- Indexer l'ensemble des scénarios présents dans la banque des scénarios.
- Rechercher un scénario spécifique selon différents critères.

Perspectives

Après la réalisation de notre travail, nous proposons comme perspectives les idées et chemins suivants :

- Assurer la durabilité des scénarios pédagogiques ?
- Proposer d'autre type de scénario pour élargir l'intervalle à l'enseignant de faire des nouvelles situations d'apprentissage. ?
- La possibilité de faire le choix du format d'exportation (SCORM, IMS LD,...) des scénarios existants dans la plateforme.
- Améliorer la qualité des scénarios en proposant aux enseignants pendant la phase de création des templates de scénarios.

Bibliographie

- [1] F.Heri, C.Compte, B.Charlier
« La scénarisation pédagogique dans tous ses débats... »
Revue international des technologies en pédagogie universitaire, 2007.

- [2] J.P.Pernin
« Scénarisation pédagogique : Enjeux, Historique, Méthodologies »
MASTER CHM-IE le Mans, 2007-2008.

- [3] K.Fenineche
« Adaptation des situations d'apprentissage dans les communautés de pratique des enseignants » Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister en informatique .
Institut national de formation en informatique (IN1), 2005-2006.

- [4] H.El-kechai
« Conception collective des scénarios pédagogiques dans un contexte de réingénierie » Thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université du Maine, 2008.

- [5] Le pole veille et Expertise documentaire
« Le guide de la normalisation 'première approche' »
AFNOR , 2011.

- [6] Groupe de travail sur les normes et standards de la formation en ligne
« Etat des lieux et enjeux », 2002.

- [7] G.BERTIN
« Sharable Content Object Reference Metadata (SCORM) »
l'indexation des ressources pédagogique, enssib, Villeurbanne, 2004.

- [8] C.Fage
« Vous avez dit 'SCORM' »
E-learning Agency, 2005.

- [9] J-P.Pernin, A.Lejeune
« Modèle pour la réutilisation de scénario d'apprentissage »
Actes du colloque TICE Méditerranée, 2004.

- [10] R. Matia GOMEZ DE REGIL
« Présentation des standards : (LOM) – Learning Object Metadata »
L'indexation des ressources pédagogiques, ensib, Villeurbanne 2004.

- [11] Daniel K. Schneider
« Normes pédagogiques et langages de modélisation pédagogique »
Technologies Internet et Education, 2007

Webographie

- [W.1] http://wiki.univ-paris5.fr/wiki/Sc%C3%A9nario_P%C3%A9dagogique
Consulter le : 19 /03/2013.
- [W.2] http://edutechwiki.unige.ch/fr/Sharable_Content_Object_Reference_Model
Consulter le : 14 /02/2013.
- [W.3] <http://fr.slideshare.net/scorm/diaporama-scorm-1665753>
Consulter le : 26 /02/2013.
- [W.4] <http://wiki.univ-paris5.fr/wiki/SCORM>
Consulter le : 06 /03/2013.

1. Introduction a DOM

DOM (Document Object Model, traduisez modèle objet de document) est une spécification du W3C (World Wide Web Consortium) définissant la structure d'un document sous forme d'une hiérarchie d'objets, afin de simplifier l'accès aux éléments constitutifs du document.

DOM se divise en deux spécifications :

- La spécification **DOM level 1** (DOM niveau 1) se séparant en deux catégories :
 - **Core DOM level 1**: La spécification pour les documents en général (dont XML)
 - **HTML DOM level 1**: La spécification retenant uniquement les méthodes applicables à HTML
- La spécification **DOM level 2** ajoutant de nouvelles fonctionnalités comme la prise en compte des feuilles de style CSS dans la hiérarchie d'objets.

2. L'interface DOM

a. Définition

Le Modèle Objet de Document (DOM) est une interface de programmation d'applications (API « Application Programming Interface ») pour documents XML «Extensible Markup Language » (et HTML «Hypertext Markup Language »), permettant à des programmes informatiques et à des scripts d'accéder ou de mettre à jour dynamiquement le contenu, la structure ou le style de documents XML.

b. Présentation générale

DOM permet de construire une arborescence de la structure d'un document et de ses éléments. Il parcourt et mémorise l'intégralité du document avant de pouvoir effectuer les traitements voulus. Pour cette raison, les programmes utilisant DOM ont souvent une empreinte mémoire volumineuse on cours de traitement.

Le programmeur dispose d'objets, qui ont des propriétés, des, méthodes et des évènements qui interfacent le document XML (ou HTML).

En résumé:

- Un ensemble d'objets,
- Un modèle pour la façon dont ces objets peuvent être combinés,

- Une interface pour y accéder les manipuler.

```

<?xml version="1.0"?>

<LIVRES>

  <LIVRE>
    <AUTEUR>Carson</AUTEUR>
    <PRIX format="dollar">31.95</PRIX>
    <DATEPUB>05/01/2001</DATEPUB>
  </LIVRE>

  <INFOPUB>
    <EDITEUR>MSPress</EDITEUR>
    <ETAT>WA</ETAT>
  </INFOPUB>

</LIVRES>

```

Figure A.1 : Exemple de code XML

Arbre DOM associé :

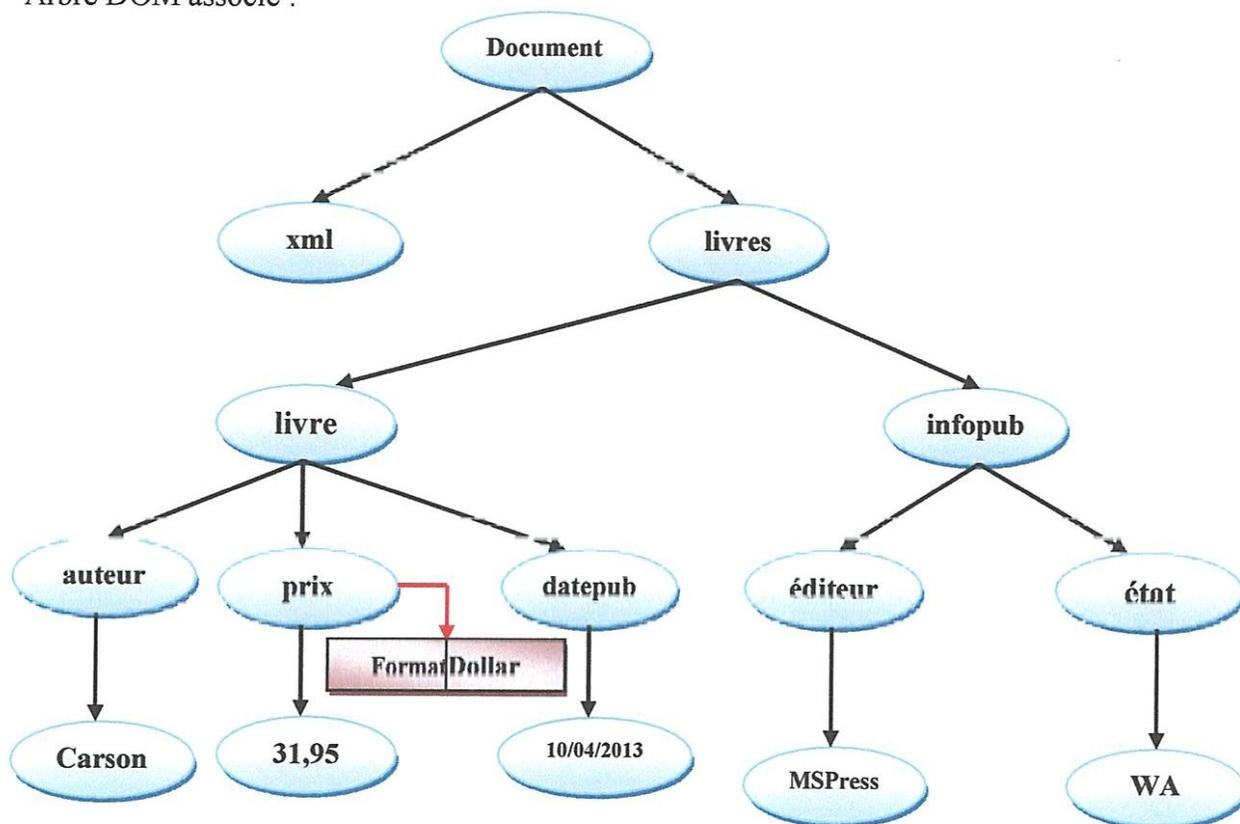


Figure A.2 : Arborescence en DOM.

Les principales interfaces fournies par DOM sur les documents XML sont les suivantes :

➤ **Interface Document**

L'interface Document représente tout le document HTML ou XML. Conceptuellement il s'agit de la racine de l'arbre du document, et fournit l'accès principal aux données du document.

➤ **Interface Node (ici chaque cercle de cette illustration représente un nœud)**

L'interface Node est le type de donnée principal de tout le Modèle Objet de Document. Il représente un nœud unique de l'arbre du document. Bien que tous les objets implémentant l'interface Node fournissent des méthodes pour traiter leurs enfants, tous les objets implémentant l'interface Node n'ont pas forcément d'enfants.

➤ **Interface Attribut (ici : format)**

L'interface Attribut représente un attribut d'un objet de type Élément. Typiquement, les valeurs autorisées de l'attribut sont spécifiées dans une DTD (Définition de Type de Document).

Les objets Attribut héritent de l'interface Node, mais comme ils ne sont pas vraiment des nœuds enfants de l'élément qu'ils décrivent, le Modèle Objet de Document DOM ne les considère pas comme partie intégrante de l'arbre.

➤ **Interface Élément (ici : livres, livre, auteur, infopub, ...)**

Les objets les plus couramment rencontrés par les utilisateurs parcourant un document (mis à part le texte lui-même) sont de loin les nœuds d'éléments (Élément).

A chacune de ces interfaces est associé un ensemble de méthodes/propriétés permettant de modifier, lire, traiter toutes les données ainsi que les nœuds.

3. L'analyseur syntaxique

L'analyseur syntaxique (généralement francisé en *parcur*) est un outil logiciel permettant de parcourir un document et d'en extraire des informations. Dans le cas de XML (on parle alors de *parseur XML*), l'analyseur permet de créer une structure hiérarchique contenant les données contenues dans le document XML.

On distingue deux types de parseurs XML :

- les parseurs validants (validating) permettant de vérifier qu'un document XML est conforme à sa DTD
- les parseurs non validants (non-validating) se contentant de vérifier que le document XML est bien formé (c'est-à-dire respectant la syntaxe XML de base)

Les analyseurs XML sont également divisés selon l'approche qu'ils utilisent pour traiter le document. On distingue actuellement deux types d'approches :

- Les API utilisant une approche **hiérarchique** : les analyseurs utilisant cette technique construisent une structure hiérarchique contenant des objets représentant les éléments du document, et dont les méthodes permettent d'accéder aux propriétés. La principale API utilisant cette approche est **DOM** (Document Object Model)
- Les API basés sur un mode **événementiel** permettent de réagir à des événements (comme le début d'un élément, la fin d'un élément) et de renvoyer le résultat à l'application utilisant cette API. **SAX** (Simple API for XML) est la principale interface utilisant l'aspect événementiel.

1. Définition

L'éditeur de contenu MOS Solo est un logiciel gratuit (mais non libre) permettant de créer des contenus de formation à distance (e-Learning) d'une manière simple et intuitive, à partir de modèle prédéfini qui peuvent être modifiés et adaptés à ses besoins. Il nécessite de recourir à Internet Explorer version 6 ou 7 pour la création des contenus. Mos solo respectant le standard SCORM 2004

2. Création d'un scénario pédagogique du format SCORM

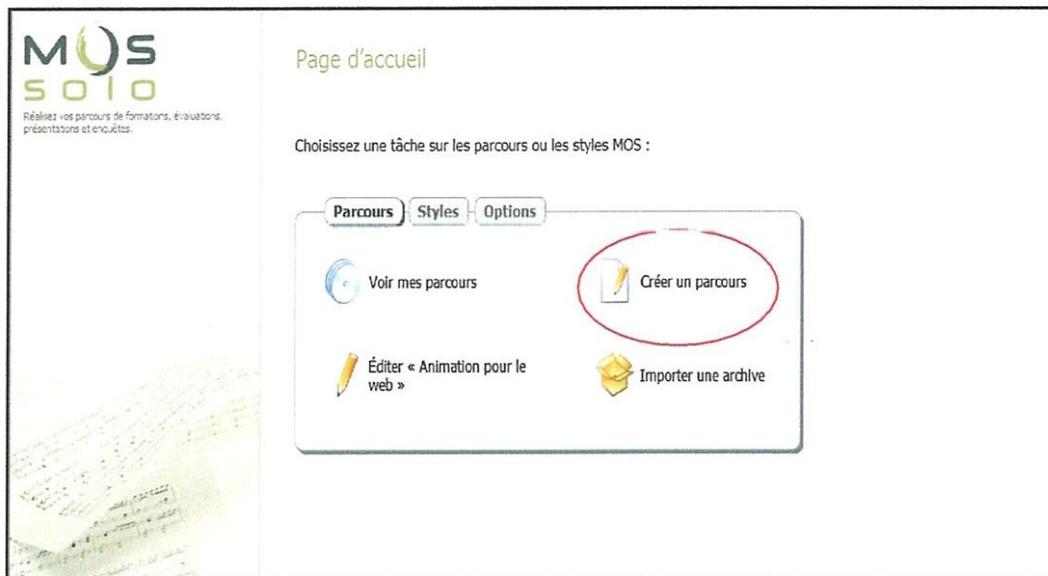
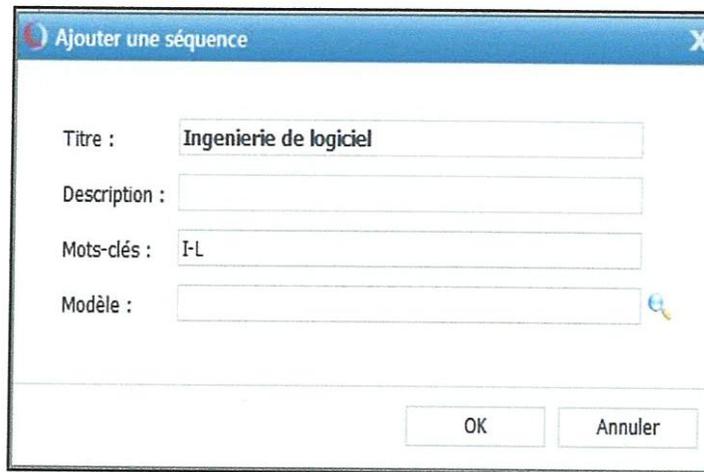


Figure B.1 : Page d'accueil du Mos solo

- **Étape 1 :** Sur la page d'accueil du mos solo, on choisit créer un parcours. Dans la fenêtre apparue, on va saisir un titre du parcours en conservant le style formation, puis on fait la validation par OK.

Figure B.2 : Fiche de création du parcours.

- **Etape 2 :** On effectue un clic-droit sur le titre du parcours et on choisit ajouter une séquence comme module. Dans la fenêtre apparue, nous tapons un titre de séquence et on valide par OK.



Ajouter une séquence

Titre :

Description :

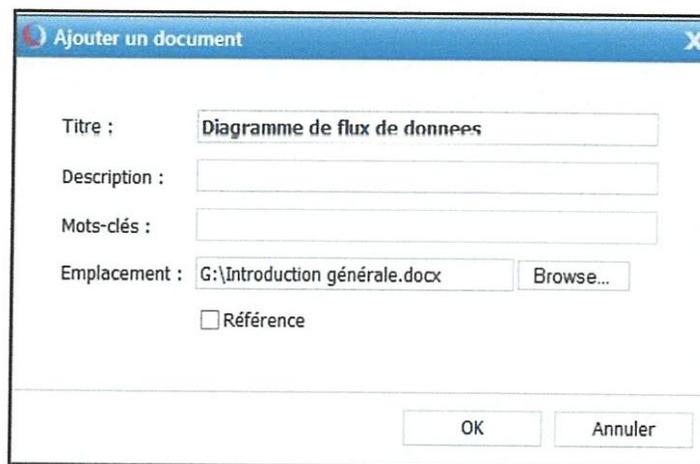
Mots-clés :

Modèle : 

OK Annuler

Figure B.3 : Fiche d'ajout d'une séquence.

- **Etape 3 :** On effectue un clic-droit sur le nom de séquence et on choisit ajouter un document comme chapitre. Puis tapez le nom du chapitre et validez par OK.



Ajouter un document

Titre :

Description :

Mots-clés :

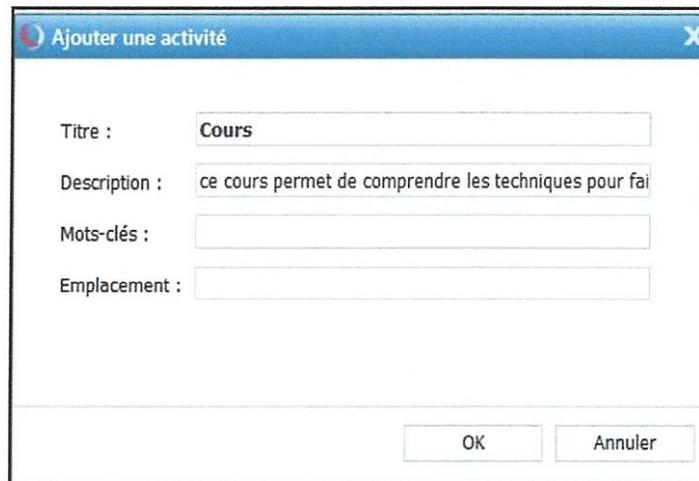
Emplacement :

Référence

OK Annuler

Figure B.4 : Fiche d'ajout d'un document

- **Etape 4 :** On effectue un clic droit sur le nom du document. Sur le menu contextuelle, nous sélectionnons ajouter une activité. Puis on saisit un nom d'activité et faire la validation par OK.



Ajouter une activité

Titre : Cours

Description : ce cours permet de comprendre les techniques pour fai

Mots-clés :

Emplacement :

OK Annuler

Figure B.5 : Fiche d'ajout d'une activité.

3. Fonction principale

- Création et édition de parcours et d'activités au format SCORM 2004 (formation, présentation, questionnaire, base de connaissances, présentiel, classe virtuelle, coaching et cursus).
- Interface graphique indépendante du contenu de formation et interchangeable.
- Version imprimable du parcours (plan, pages, glossaire, métadonnées, notes).
- Visualisation en un clic des pages en cours de construction.
- Importation depuis le catalogue des contenus de pages, documents, séquences, activités et modèles par glisser-déposé.
- Activités "référence" pour créer des parcours sans dupliquer le contenu.