

République Algérienne Démocratique et Populaire
Université Abou Bakr Belkaid– Tlemcen
Faculté des Sciences
Département d'Informatique

Mémoire de fin d'études

pour l'obtention du diplôme de Master en Informatique

Option: Système d'Information et de Connaissances (S.I.C)

Thème

Conception et réalisation d'un didacticiel exerciceur

Réalisé par :

- Mr BENABDALLAH Mohammed Ilyes
- Mr BEMRAH Mohammed Achraf

Présenté le 26 Juin 2014 devant le jury composé de MM.

- Mr M. Benazzouz (Président)
- Mr I. Smahi (Encadreur)
- Mr A. Boudefla (Examineur)
- Mme Z. El Yebdri (Examineur)

Année universitaire :2013-2014

Remerciements

Notre remerciement va en premier lieu à ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la foi et de nous avoir permis d'en arriver là.

Nous tenons à remercier particulièrement notre encadreur Mr Smahi Ismail pour son encadrement et pour l'intérêt qu'il a manifesté à notre travail.

Nous remercierons très sincèrement, les membres de jury d'avoir bien voulu accepter de faire partie de la commission d'examineur.

Nous adressons également notre remerciements, à tous notre enseignants, qu'ils ont consentis pour nous permettre de suivre notre études dans les meilleures conditions possibles et n'avoir jamais cessez de nous encourager tout au long de nos années d'étude.

Nous tenons également à remercier tous nos collègues de promotion que nous avons eu le plaisir de les côtoyer pendant cette période de formation.

Nous remercierons tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mon père et ma mère qui m'ont inculqué la notion du travail, du savoir et de l'honnêteté, et je leur témoigne ici l'expression de ma sincère et profonde gratitude pour leur aide et leurs conseils qu'ils ont manifestés à mon égard.

A mon frère et ma sœur

A tous mes amis

A tous mes collègues de l'informatique

A tous ma famille

Achraf

C'est avec un grand plaisir que je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents, Que dieu les gardes et les protèges.

A mon frère et ma sœur

A tous mes amis

A tous mes collègues de l'informatique

A tous ma famille

Ilyes

Table des matières

Introduction général.....	1
Chapitre I : Concept et définition de l'e-learning	
I.1- Introduction.....	2
I.2- E-learning	2
I.2.1- Historique	2
I.2.2- Définitions	3
I.2.3- Caractéristiques principaux du l'e-learning.....	3
I.2.4- Modes de diffusion	4
I.2.5- Approches pédagogiques en E-Learning	5
I.2.6- Modèles du E-Learning	6
I.2.7- Avantages et inconvénients du E-Learning [9].....	7
I.2.8- Les plates-formes du E-learning [8]	8
I.3 - Environnement informatique d'apprentissage humain « EIAH ».....	9
I.3.1- Définition.....	9
I.3.2- Objectifs d'EIAH [12]	10
I.3.3- Différents types d'EIAH [12]	10
I.3.4- Fonctionnalités d'un EIAH [13]	10
I.3.5- Le domaine des EIAH : un champ de recherche pluridisciplinaire	10
I.3.6- L'environnement d'EIAH [12]	10
I.3.7- Intérêts et difficultés de l'EIAH [12].....	13
I.4- Conclusion	13
Chapitre II : L'évaluation en e-learning	
II.1- Introduction	14
II.2- Les pratiques d'évaluation dans l'enseignement.....	14
a) L'évaluation pronostique.....	14
b) L'évaluation formative.....	14
c) L'évaluation formatrice	15
d) L'évaluation diagnostique.....	15
e) L'évaluation sommative	15
II.3- Pratiques d'évaluation en EIAH.....	16
a) L'évaluation sommative et pronostique	16
b) L'évaluation diagnostique des compétences	16
c) L'évaluation sommative et diagnostique.....	17
d) L'auto-évaluation	17

Table des matières

e) L'évaluation par pairs [23].....	17
f) L'évaluation de la participation.....	18
g) Le portfolio.....	18
II.4- Logiciels d'autoring.....	19
II.5- conclusion.....	21

Chapitre III : Architecture et modélisation.

III.1- Introduction.....	22
III.2- Processus de développement.....	22
III.3- Description de notre modélisation.....	22
Phase de création des exercices.....	23
a) Phase de publication.....	23
III.4- Architecture générale.....	23
a) Modèle for authoring des exercices.....	25
b) Création et publication des exercices.....	25
c) Evaluation.....	25
III.5- Les méta-modèles générés.....	25
III.6- Conception.....	28
a) Diagramme de cas d'utilisation.....	28
b) Diagrammes de séquence.....	30
c) Diagramme de classe.....	34
III.7- Conclusion.....	34

Chapitre IV : Implémentation et mise en œuvre.

IV.1- Introduction.....	35
IV.2- Outils de développement.....	35
a) Outil de programmation.....	35
b) Outil de traitement d'images.....	37
c) Outil de modélisation.....	38
IV.3- Fonctionnement technique/Etude de cas.....	38
IV.4- Conclusion :.....	42
Conclusion générale.....	42
Bibliographie.....	43
Table des figures.....	46
Table des tableaux.....	47

Table des figures

Figure I. 1: Environnement d'apprentissage. [12].....	11
Figure I. 2: Environnement informatique. [12]	11
Figure I. 3: Environnement numérique de travail. [12].....	12
Figure I. 4: logiciel utilisé pour l'apprentissage. [12]	12
Figure III. 1: Description de notre modélisation.	22
Figure III. 2: L'architecture du système.	24
Figure III. 3: diagramme de cas d'utilisation pour l'enseignant.	29
Figure III. 4: Diagramme de cas d'utilisation pour apprenant.	30
Figure III. 5: Diagramme de séquence pour la création d'un espace.	31
Figure III. 6: Diagramme de séquence pour la gestion d'un exercice.	31
Figure III. 7: Diagramme de séquence pour la gestion d'une liste d'exercice.....	32
Figure III. 8: Diagramme de séquence de publication des exercices.	33
Figure III. 9: Diagramme de séquence pour le processus d'évaluation	33
Figure III. 10: Diagramme de classe.....	34
Figure IV. 1 : Interface principale	38
Figure IV. 2 : Interface pour la création d'un nouveau projet.....	39
Figure IV. 3: Création d'un nouveau exercice	39
Figure IV. 4: interface pour la création d'un QCM.....	40
Figure IV. 5: les fichiers générés.....	40
Figure IV. 6: Exercice publié sur le web	41
Figure IV. 7: Le résultat obtenu.....	41

Table des tableaux

Tableau I. 1: Avantage et inconvénients de l'e-learning du côté de l'apprenant. [9]	7
Tableau I. 2: Avantage et inconvénients de l'e-learning du côté de l'entreprise. [9]	8
Tableau I. 3: Avantage et inconvénients de l'e-learning du côté du formateur. [9]	8
Tableau II. 1: comparaison entre des logiciels autoring.	20

Liste des acronymes

CAT	Computer Adaptive Test
CMS	Content Management System
CNED	Centre National d'Enseignement à Distance
CSS	Cascading Style Sheets
EAO	Enseignement Assisté par l'Ordinateur
EDI	environnement de développement intégré
EIAH	environnement informatique d'apprentissage humain
EIAO	Enseignement Intelligemment Assistés par l'Ordinateur
FOAD	Formation Ouverte à Distance
HTML	Hypertext Markup Language
LMS	Learning Management system ou SGA en français
PHP	HypertextPreprocessor
QCM	Question à choix Multiple
QCU	Question à choix unique
SPLACH	Support d'une pédagogie de Projet pour l'Apprentissage Collectif Humain
TIC	Technologies de l'Information et de la Communication
UML	UnifiedModelingLanguage
W3C	World Wide Web Consortium
XML	Extensible MarkupLanguage
Xpath	XML PATH Language
XSD	XML Schema Description
Xsl	eXtensibleStylesheetLanguage

Introduction

générale

Introduction générale

Depuis quelques années, Tout les secteurs se trouvent confrontés à l'apparition de nouveaux moyens techniques, rassemblés sous la dénomination de Technologies de l'Information et de la Communication (TIC).

La majorité des pays essaient de faire des choix appropriés afin d'intégrer au mieux ces technologies dans les différents secteurs précisément dans l'enseignement.

L'application des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) au domaine de la formation a conduit à la création de cette nouvelle réalité appelée e-Learning. Décrit comme la mixité du multimédia (son, image, texte) et de l'Internet (diffusion on line, interactivité), cette dernière offre plusieurs outils comme les systèmes de gestion d'apprentissage LMS et les logiciels authoring.

Compte tenu de ce qui précède, nous avons estimé qu'il été nécessaire de développer un didacticiel qui permet à l'enseignant d'évaluer les acquis, et aux élèves de tester leur connaissance ainsi pour faciliter auto-formation et la présentation des informations.

Ce mémoire se devise en 4 chapitres.

Le premier chapitre de ce rapport est consacré à l'étude et à la présentation d'e-Learning et l'environnement informatique d'apprentissage humain (EIAH) pour avoir une idée très clair sur ces domaines.

Nous allons réserver le deuxième chapitre pour discuter sur les types d'évaluations qui existent dans enseignement d'une manière générale ainsi que dans les EIAH, Suivi par une étude sur les logiciels authoring.

Concernant le chapitre 3, il est réservé pour la modélisation et l'architecture de notre projet.

Finalement nous terminerons notre travail par un chapitre qui définit les outils utilisé durant le développement de notre application et une démonstration d'une étude d'un cas par des imprimés écran.

Chapitre I

Concepts et définitions de l'e-learning

Chapitre I : Concepts et définitions de l'e-learning

I.1- Introduction

Dans ce chapitre nous abordons tout ce qui concerne le E-Learning, nous commençons par son historique, sa définition et ses caractéristiques après nous passons à ses modes de diffusion, ses approches pédagogiques et ses modèles ensuite, nous citons ses avantages et ses inconvénients, ainsi ses différentes plateformes. Nous terminons ce chapitre par donner les points essentiels concernant l'environnement informatique d'apprentissage humain (EIAH)

I.2- E-learning

Le E-Learning est un mode d'apprentissage qui tire parti de l'usage des technologies de l'information et de la communication à tous les niveaux de l'activité de formation. Il désigne plus particulièrement un dispositif de formation dont les principaux objectifs peuvent être définis comme l'autonomie d'apprentissage, la formation à distance, l'individualisation des parcours de formation et le développement des relations pédagogiques en ligne. [14]

L'utilisation d'Internet à des fins d'enseignement sous de multiples formes se développe actuellement dans tous les secteurs de l'éducation et particulièrement dans le monde universitaire. Cette nouvelle modalité d'enseignement offre des avantages dont celui notamment de faciliter l'enseignement à distance. Le terme e-learning est utilisé pour désigner l'utilisation d'Internet dans le cadre d'une formation. [15]

I.2.1- Historique

Les premières formations à distance voient le jour au milieu du 19ème siècle avec le premier cours par correspondance, lancé en **1840** en Angleterre.

Au départ, l'idée était surtout d'apporter un complément de formation aux adultes n'ayant pas pu finir leurs études. Un tuteur apporte son aide par courrier ou par téléphone mais les abandons sont nombreux. En **1939**, le CNED (Centre National d'Enseignement à Distance) est fondé. Le principe est le suivant : les élèves reçoivent par courrier postal, ou par courrier électronique le cours et ils envoient les exercices et devoirs au correcteur, qui les note et envoie les corrigés-type. Cette formation se rapproche plutôt de l'e-formation. A partir des années **60**, l'audiovisuel et l'informatique jouent un rôle pédagogique croissant et font leur apparition dans l'enseignement scolaire. Certains programmes éducatifs sont radiodiffusés. Dans les années **70**, l'enseignement interactif à distance voit réellement le jour avec l'arrivée des programmes " intelligents", ce sont le début du e-Learning à proprement parler. [1]

Chapitre I : Concepts et définitions de l'e-learning

I.2.2- Définitions

Il existe plusieurs définitions du e-learning, nous citons ci-dessous quelques-unes :

- **Définition 1**

L'e-learning est la diffusion d'une formation à travers un réseau (Internet, Intranet,...). Toute formation quel que soit le domaine enseigné repose essentiellement sur les acteurs intervenants (apprenants, formateurs, auteurs, etc.), le domaine d'enseignement sous-jacent et les ressources pédagogiques utilisées pour l'apprentissage [2].

- **Définition 2**

Le e-Learning c'est la possibilité de suivre un programme de formation à distance, en auto-formation ou accompagné, de manière individuelle ou collective. Le e-Learning s'appuie sur internet et les outils multimédia pour offrir des modules de formation courts, progressifs, adaptés aux niveaux et besoins des apprenants. [3]

I.2.3- Caractéristiques principaux du l'e-learning

Il existe sept caractéristiques pour le e-Learning [7] :

- ✓ Internet : Est le moyen d'accès à la matière.
- ✓ L'apprenant : est l'élément central. Il peut définir lui-même son rythme, son environnement et sa méthode de travail.
- ✓ L'environnement d'études peut être adapté aux besoins spécifiques de formation.
- ✓ Le tout est soutenu par un réseau d'expériences qui peuvent être partagées.
- ✓ Le système utilise différentes techniques d'enseignement : un local de classe virtuel, des simulations, différentes formes de collaboration, des groupes de discussion ("communities") et l'apprentissage en direct.
- ✓ Toutes les étapes de l'enseignement traditionnel sont respectées : études, examens et certificats.
- ✓ L'inscription, la gestion des données personnelles et le suivi se font en ligne.

Chapitre I : Concepts et définitions de l'e-learning

I.2.4- Modes de diffusion

Suivre une formation en e-learning ne signifie pas être seul face à votre ordinateur, sans personne pour échanger sur les concepts abordés au cours de la formation ou pour vous apporter un support technique ou pédagogique.

En effet, il existe de nombreuses possibilités de communication en e-learning, différentes de celles que l'on utilise en formation en présentiel (chat, forum...). [4]

De façon simplifiée, on distingue 3 modes de diffusion du E-Learning :

- **Mode asynchrone**

C'est une méthode de formation en temps différé qui permet à l'apprenant d'accéder à la formation à sa guise et autant de fois qu'il le désire (contenus sous forme de textes, animations multimédias...). Le dialogue entre les formateurs et les apprenants peut se faire via e-mail, messagerie instantanée et forums de discussion, sms, Partage de documents.

Les principaux avantages de la formation asynchrone :

- ✓ Les apprenants évoluent à leur propre rythme.
- ✓ Ils peuvent adapter l'ordre dans lequel ils appréhendent les éléments du cours.
- ✓ Ils peuvent revoir et approfondir certains aspects du cours à leur guise. [5]

- **Mode synchrone**

C'est une méthode en temps réel basée sur la parole et l'écoute.

L'apprenant est en contact avec son formateur et les autres membres de sa classe virtuelle par partage d'application ou visioconférence. Les étudiants connectés posent leurs questions et reçoivent la réponse en temps réel, quel que soit la distance à condition bien sûr que la bande passante soit à la hauteur. Le dialogue entre les formateurs et les apprenants peut se faire via : Chat, Webcam, Micro, Partage d'applications,

Fonctionnalités de prise en main à distance, Tableau blanc, Téléphone Les principaux avantages de la formation synchrone :

- ✓ Les apprenants interagissent intensivement à l'écran avec les formateurs. Le langage oral et visuel est utilisé.
- ✓ Le modèle de la classe est familier.
- ✓ On peut rapidement créer du contenu prêt à diffuser.

Chapitre I : Concepts et définitions de l'e-learning

- ✓ La dynamique de groupe s'installe plus rapidement. [5]

- **Mixte**

C'est une méthode qui combine les éléments asynchrones et synchrones. Il peut aussi être utilisé pour homogénéiser les savoirs avant une présentation, une conférence, une intervention ou une formation. [6]

Les principaux avantages de la formation mixte :

- ✓ Des études en milieu universitaire ont démontré que les acquis de connaissances étaient meilleurs avec la formation mixte.
- ✓ Les classes virtuelles en temps réel permettent aux apprenants d'assister aux cours à partir de n'importe où.
- ✓ Lorsque le format permet d'enregistrer le déroulement et de sauvegarder les éléments échangés pendant le cours, les apprenants peuvent revoir à leur guise les aspects qu'ils souhaitent réviser.
- ✓ En combinant l'utilisation des logiciels de formation standardisés et prêts à l'emploi à un échange en classe, on peut adapter la formation générique à la situation particulière de son entreprise. Il s'agit d'une méthode peu coûteuse de personnalisation d'un programme de formation générique. [5]

I.2.5- Approches pédagogiques en E-Learning

Bernard Fallery dans [B.Fallery ,2004] distingue trois modèles pédagogiques :

- **Apprentissage par transmission**

La connaissance est considérée comme transférable à l'apprenant. A la suite de ce transfert, et grâce à des exercices de résolution de problèmes structurés, l'apprenant devient capable d'utiliser ses propres connaissances dans de nouvelles situations. Ce modèle est fondé sur l'approche behavioriste (Crowder, Skinner) [M. Mingasson , 2002], selon laquelle l'apprentissage naît d'une modification du comportement, provoquée par des stimuli provenant de l'environnement. Cet apprentissage peut être obtenu par l'utilisation de la récompense appelée « renforcement positif ».

- **Apprentissage par échange**

Selon Jean Piaget dans [J Piaget, 1967] la connaissance est le fruit des échanges de l'apprenant avec son environnement.

Après la maîtrise d'une notion, il ne s'agit plus pour l'enseignant de proposer lui-même de nouveaux exercices aux apprenants, mais ceux-ci doivent eux-mêmes, à travers la

Chapitre I : Concepts et définitions de l'e-learning

participation et l'échange, des situations où ils peuvent retrouver cette notion ou procédure et la rejouer.

- **Apprentissage par construction**

La connaissance est une construction sociale. Levs Vygotsky est le représentant le plus illustre de cette vision socio-constructiviste [L Vygotsky, 1985]. A un niveau donné d'apprentissage il y a des choses que l'apprenant peut faire tout seul et d'autres qu'il ne peut pas faire sans l'aide d'autre personnes appartenant à sa culture et plus expérimentées que lui. C'est seul et en groupe que l'apprenant construit son savoir, et ce sont les intérêts de la communauté qui le poussent à agir.

D'une manière similaire, Daniel Hickey dans [D Hickey ,2001] insiste sur l'intérêt de la combinaison de ces trois approches. Apprendre c'est à la fois transmettre, échanger et construire.

I.2.6- Modèles du E-Learning

Le e-Learning recouvre plusieurs modèles de l'auto-formation au blended learning en passant par la formation tuteurée à distance. A chaque institution ou apprenant de trouver la formule qui lui convient. Lewandowski dans [J C.Lewandowski, 2003] propose la typologie suivante :

- **L'auto-formation pure**

Tout doit se passer à distance. L'apprenant doit être totalement autonome tout au long de son cycle de formation. Il dispose d'un accès à des contenus et des ressources pédagogiques sur Internet, sur CD-Rom, etc.

- **La formation tutorée à distance**

Il n'y a pas de présentiel mais les apprenants sont néanmoins suivis individuellement par tutoring afin de compenser les éventuelles lacunes liées à la distance. Les modalités de tutorat sont extrêmement variées et donnent lieu à des dispositifs techniques et pédagogiques de natures différentes.

- **Le blended learning**

Il s'agit de dispositifs hybrides, mixtes, qui associent l'apprentissage en présentiel et l'apprentissage à distance. Il est possible d'organiser ce dispositif suivant une infinité de solutions, avec priorité au distanciel ou au présentiel, avec des formes de tutorat différentes.

Chapitre I : Concepts et définitions de l'e-learning

I.2.7- Avantages et inconvénients du E-Learning [9]

Si la formation e-learning détient de nombreux atouts, le système possède aussi ses limites. Le e-learning se heurte notamment à la réticence d'entreprises et de certains salariés face à une méthode d'apprentissage novatrice qui leur est peu familière. Le tableau ci-dessous tend à énumérer les avantages et les inconvénients attribués au e-learning, du point de vue des 3 acteurs de la formation e-learning : l'apprenant, l'entreprise et le formateur.

• DU CÔTÉ DE L'APPRENANT

Avantages	Inconvénients
Apprenant acteur de sa formation e-learning	Appréhension de l'outil informatique, réticence face aux nouvelles technologies
Interactivité et attractivité du contenu e-learning	Gestion de son autonomie car pas de cadre de travail imposé
Flexibilité et adaptabilité selon ses disponibilités (heure, lieu)	Gestion de sa motivation et de son implication dans sa formation e-learning, effort de concentration
Formation à son propre rythme indépendamment des autres apprenants	Pas de contacts directs avec le formateur (sauf en cas de formation blended learning)
Auto-évaluation en cours et en fin de cursus	
Suivi personnel de son avancement dans la formation e-learning et bilan des résultats obtenus grâce au tracking	

Tableau I. 1: Avantage et inconvénients de l'e-learning du côté de l'apprenant. [9]

• DU CÔTÉ DE L'ENTREPRISE (Université, écoles, ...)

Avantages	Inconvénients
Formation « de masse » (nombre d'apprenants illimité)	Entreprises parfois mal informées et frileuses face aux nouvelles technologies
Economie sur les coûts indirects liés aux formations en présentiel (déplacement, logement etc.)	Pas de contrôle sur la motivation, l'implication et la gestion de leur formation par les apprenants

Chapitre I : Concepts et définitions de l'e-learning

Flexibilité et adaptabilités selon les disponibilités des apprenants (heure, lieu)	Investissement en matériel informatique et en logiciels
Individualisation et ajustement des parcours de formation suivant les compétences et les objectifs pédagogiques prédéfinis	Conduite du changement à mettre en œuvre dans le service formation
Contraintes logistiques réduites (pas de location de salle, de déplacement des salariés, de logement etc.)	
Reporting précis des formations et analyse des résultats automatisée grâce au tracking	
Supports de formation pérennes et actualisables	

Tableau I. 2: Avantage et inconvénients de l'e-learning du côté de l'entreprise. [9]

- **DU CÔTÉ DU FORMATEUR**

Avantages	Inconvénients
Pré-requis pour évaluer le niveau des apprenants	Pas de contacts directs avec l'apprenant (sauf en cas de formation blended learning)
Formation sur des outils interactifs et attractifs pour lui et les apprenants	Transformation du rôle de « sachant » en rôle de « chef d'orchestre »
Flexibilité et adaptabilité selon les disponibilités (heure, lieu)	Passage d'une communication majoritairement orale à écrite
Suivi des apprenants depuis la plateforme (tracking)	

Tableau I. 3: Avantage et inconvénients de l'e-learning du côté du formateur. [9]

I.2.8- Les plates-formes du E-learning [8]

Les modules de cours peuvent être diffusés via un simple intranet, mais peuvent aussi être gérés par un logiciel spécialisé appelé *plate-forme du e-learning* ou LMS – *Learning Management System* (littéralement système de gestion de la formation).

Nous reviendrons par la suite sur ce sujet.

On rencontre également l'appellation LCMS, pour *Learning Content Management*

Chapitre I : Concepts et définitions de l'e-learning

Systems. Il s'agit de plates-formes hybrides intégrant des fonctionnalités de gestion de contenu (CMS - *Content Management Systems*) et des fonctionnalités de support à l'e-learning. La principale différence entre ces deux types d'outil est que les LCMS intègrent des « outils auteurs » (ou outils d'édition, *authoring tools* en anglais), c'est-à-dire des outils permettant de créer et d'organiser du contenu pédagogique. Les LMS n'intègrent pas ce type d'outil et se limitent à la gestion du parcours des apprenants dans des modules de cours créés séparément.

En poussant à l'extrême la vision des LCMS, et l'intégration d'outils simples à utiliser pour créer les cours, on arrive à la notion récente du *rapid e-learning*. Ce concept est mis en œuvre dans certains logiciels qui permettent de créer des supports de cours destinés à être utilisés comme support à de l'e-formation. Ces cours sont en général de courte durée et concernent le plus souvent des thèmes situés à la frontière entre la formation et l'information (par exemple : la mise en place d'un nouveau logiciel, l'explication d'une nouvelle procédure interne, etc.). Macromedia Breeze est un exemple de ce type d'outil. Son module auteur est basé sur le logiciel PowerPoint de Microsoft.

I.3 - Environnement informatique d'apprentissage humain « EIAH »

L'utilisation de l'ordinateur dans l'enseignement a évolué du terme EAO (Enseignement Assisté par l'Ordinateur) au terme EIAO (Enseignement Intelligemment Assistés par l'Ordinateur) (Tchounikine, 2002), puis à 'Environnement Interactif d'Apprentissage avec l'Ordinateur' (Bruillard, 1997). Enfin, il a été conçu le terme EIAH (Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain). [10]

I.3.1- Définition

Un Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain (EIAH) est un environnement informatique conçu dans le but de favoriser l'apprentissage humain, c'est-à-dire la construction de connaissances chez un apprenant. Ce type d'environnement mobilise des agents humains (élève, enseignant, tuteur) et artificiels (agents informatiques, qui peuvent eux aussi tenir différents rôles) et leur offre des situations d'interaction, localement ou à travers les réseaux informatiques, ainsi que des conditions d'accès à des ressources formatives (humaines et/ou médiatisées), ici encore locales ou distribuées [11]

Chapitre I : Concepts et définitions de l'e-learning

I.3.2- Objectifs d'EIAH [12]

Susciter, accompagner et personnaliser l'apprentissage.

I.3.3- Différents types d'EIAH [12]

Il existe des différents types de l'environnement informatique d'apprentissage humain :

- Outil de présentation de l'information (hypermédia)
- Outil de communication (plateforme FOAD)
- Environnement d'aide à la réalisation d'une activité pédagogique
- Outil support aux enseignants

I.3.4- Fonctionnalités d'un EIAH [13]

Les fonctionnalités de l'EIAH sont nombreuses, il fait :

- Modélisation du domaine : connaissances et
- raisonnement
- Résolveur de problèmes du domaine
- Génération de questions, de problèmes
- Diagnostic des réponses / du comportement de l'apprenant
- Construction d'aide et d'explications
- Personnalisation de l'apprentissage
 - modèle de l'apprenant : informations sur les connaissances et les compétences de l'apprenant
 - module pédagogique : gestion du parcours de l'apprenant

I.3.5-Le domaine des EIAH : un champ de recherche pluridisciplinaire

Les EIAH sont un domaine pluridisciplinaire : pédagogique, didactique, de la psychologie cognitive, des sciences de l'éducation et de l'informatique. En tant qu'environnements informatiques pour l'accompagnement d'un apprentissage, les EIAH ont une intention didactique. L'articulation de cette intention et les caractéristiques du support est une des premières préoccupations dans la conception d'un EIAH. [10]

I.3.6- L'environnement d'EIAH [12]

- Environnement d'apprentissage

Lieux, ressources, outils (informatiques ou non), acteurs

Chapitre I : Concepts et définitions de l'e-learning



Figure I. 1: Environnement d'apprentissage. [12]

- Environnement informatique
Ordinateur + périphériques associées



Figure I. 2: Environnement informatique. [12]

- Environnement numérique de travail

Chapitre I : Concepts et définitions de l'e-learning

Intégration de services



Figure I. 3: Environnement numérique de travail. [12]

➤ Logiciel utilisé pour l'activité d'apprentissage



Figure I. 4: logiciel utilisé pour l'apprentissage. [12]

Chapitre I : Concepts et définitions de l'e-learning

I.3.7- Intérêts et difficultés de l'EIAH [12]

- possibilités
 - Enseigner au plus grand nombre tout en s'adaptant aux spécificités de chacun
 - Chacun va à son rythme
 - Possibilité de prendre en compte des handicaps
- difficultés
 - Nouveaux usages à inventer ou à apprendre
 - pour les apprenants
 - pour les enseignants
 - pour les institutions
 - pour les fournisseurs de contenus

I.4- Conclusion

Par ce chapitre nous avons fait une présentation sur l'e-learning et l'EIAH, cette dernière nous a permis d'avoir une idée très claire sur ces domaines .à travers le chapitre suivant nous allons élaborer les types d'évaluations qui existent dans l'enseignement d'une manière générale, après nous parlerons de l'évaluation dans les EIAH.

Chapitre II

L'évaluation en e-learning

Chapitre II : l'évaluation en e-learning

II.1- Introduction

L'évaluation est un élément inévitable, nécessaire et naturel dans toute communication humaine, elle est évoquée par Postman est proche du jugement que nous portons les uns sur les autres [16]. Cette dernière est l'action d'évaluer et de déterminer la valeur ou l'importance d'une chose. Elle est pratiquée dans de nombreux domaines mais nous nous intéressons ici à l'évaluation des apprentissages, donc principalement à l'évaluation telle qu'elle se pratique à l'école avec les individus et les groupes.

Par ce chapitre nous allons élaborer les types d'évaluations qui existent dans l'enseignement d'une manière générale, ensuite nous nous intéressons, en particulier, par l'évaluation dans les EIAH.

Nous clôturons ce chapitre par un aperçu sur un ensemble de logiciels authoring suivi par une comparaison en prenant en compte plusieurs paramètres (Intégration, mode d'évaluation, etc.).

II.2- Les pratiques d'évaluation dans l'enseignement

Pour mener les nécessaires évaluations liées à ses enseignements, l'enseignant dispose de plusieurs types d'évaluation (évaluation pronostique, formative, formatrice, diagnostique et sommative) :

a) L'évaluation pronostique

L'évaluation pronostique permet d'évaluer la capacité d'un apprenant à commencer un apprentissage, un cycle d'étude ou à exercer une profession. C'est une évaluation en amont d'une réalisation ou d'un apprentissage. Cette dernière "fonde des décisions de sélection ou d'orientation en fonction de l'aptitude présumée à suivre un nouveau cursus, par exemple telle filière du secondaire ; elle se situe en amont d'un cursus et sous-tend un choix" [17].

b) L'évaluation formative

L'évaluation formative est une "évaluation dont l'ambition est de contribuer à la formation". Dans ce contexte, elle a pour but de réguler l'enseignement. L'évaluation fournit des informations permettant à l'enseignant d'adapter son enseignement aux particularités de l'apprenant, elle entre dans le cadre d'un enseignement différencié.

Chapitre II : l'évaluation en e-learning

Pédagogie différenciée et évaluation formative sont intimement liées. L'évaluation formative joue le rôle d'une "discrimination positive" qui vise à emmener chaque apprenant, en tenant compte de ses différences, à un niveau de connaissances.

c) L'évaluation formatrice

C'est une forme particulière d'évaluation formative. Selon [20], l'évaluation formative s'inscrit dans une visée de régulation de l'apprentissage par l'enseignant tandis que dans l'évaluation formatrice, la régulation est assurée par l'apprenant. En ce sens, l'activité d'auto-évaluation, qu'elle soit individuelle, mutuelle ou collective, est une évaluation formatrice. L'auto-évaluation est une "évaluation interne conduite par le sujet de sa propre action et de ce qu'elle produit. C'est un processus d'altération de son référentiel d'action au cours de confrontations entre son propre référentiel et celui ou ceux d'autrui". L'auto-évaluation ne peut donc pas être contrainte, elle est tributaire du bon vouloir de l'évalué.

d) L'évaluation diagnostique

L'évaluation formative s'appuie en partie sur l'évaluation diagnostique. L'évaluation diagnostique permet d'évaluer un niveau de compétence bien souvent juste avant une nouvelle phase d'apprentissage. Dans le cadre d'une évaluation formative, ce diagnostic permet la remédiation et la mise en œuvre d'une pédagogie différenciée.

La notion de compétence abordée ici est récurrente dans la littérature sur l'évaluation. Selon Chomsky, la compétence en linguistique désigne le système de règles intériorisées qui permet de comprendre et de produire un nombre infini de phrases inédites. Tandis que la performance désigne la manifestation de la compétence des locuteurs et réfère à la diversité des actes de langage et des contextes d'énonciation et de communication.

e) L'évaluation sommative

C'est « l'évaluation par laquelle on fait un inventaire des compétences acquises, ou un bilan, après une séquence de formation d'une durée plus ou moins longue ». L'évaluation met donc l'accent sur les performances, elle contrôle les connaissances. Elle est en opposition avec l'évaluation formative, elle ne régule pas l'apprentissage, elle le contrôle. L'évaluation sommative peut prendre la forme d'examens périodiques qui valident un apprentissage. Elle conduit à l'obtention d'une note qui sanctionne une activité d'apprentissage afin d'établir un classement, sélectionner les apprenants ou certifier leur niveau. En mettant l'accent sur les

Chapitre II : l'évaluation en e-learning

performances, l'évaluation sommative s'intéresse essentiellement aux productions réalisées par les apprenants [21].

II.3- Pratiques d'évaluation en EIAH

L'évaluation joue un rôle particulier en EIAH, elle doit être motivante pour l'apprenant, encourager une activité d'apprentissage soutenue, contribuer à la progression de l'apprenant et faible en coût humain et facilement maintenable [19].

Les environnements informatiques d'apprentissage humain, regroupent cinq différentes catégories d'évaluation (évaluation sommative et pronostique, diagnostique des compétences, sommative et diagnostique, auto-évaluation, l'évaluation par pairs, l'évaluation de la participation et le portfolio).

a) L'évaluation sommative et pronostique

L'évaluation sommative est souvent menée dans des environnements d'apprentissage basés sur des banques de questionnaires à choix multiples (QCM). Chaque questionnaire est organisé en parcours et sanctionne l'apprenant par une note final. [16]

Ce type de test fait partie de ce qu'on appelle les tests adaptatifs par ordinateurs ou CAT (Computer Adaptive Test). Ces tests permettent de certifier des connaissances de base et d'offrir une évaluation pronostique.

Le principe de bases de ce type d'évaluation est le suivant : l'élève ou l'apprenant se place seul devant un ordinateur et répond à une liste de questionnaires à choix multiples. Pour chaque question, si la réponse est correcte, la question suivante sera un peu plus difficile. Dans le cas contraire, la question suivante sera un peu plus facile.

b) L'évaluation diagnostique des compétences

Contrairement aux évaluations sommatives et pronostiques, les systèmes d'évaluation diagnostique ne se contentent pas de corriger les productions des apprenants et de comptabiliser des points, mais proposent des diagnostics de compétences de l'apprenant [19]. Chaque réponse de l'apprenant est alors analysée pour essayer de l'associer à une erreur envisagée par les concepteurs de l'exercice et à son origine potentielle.

Chapitre II : l'évaluation en e-learning

Parmi les utilitaires qui implémentent au mieux ce mode d'évaluation, nous distinguons le logiciel **Pépité**¹ et ses dérivés.

c) L'évaluation sommative et diagnostique

Certains exercices commerciaux tels que TDmaths intègrent les deux types d'évaluation, sommatifs et diagnostiques. TDmaths prend aussi en compte l'évaluation normative

TDmaths : est un exerciceur de mathématiques destiné aux élèves de niveau collège. Il équipe près de 400 collèges, soit un minimum de 12000 utilisateurs. TDmaths est une application client-serveur java.

Les élèves progressent en autonomie, encouragés et guidés par leur enseignant. L'ensemble du programme d'algèbre du collège est présenté sous forme de cours synthétiques, illustrés par des exemples et structurés en chapitres. Les liens entre les chapitres dessinent la carte des mathématiques. Cette carte présente les différents parcours possibles dans le programme.

d) L'auto-évaluation

Dans certains cas, il peut être utile de proposer à l'apprenant de s'auto-évaluer afin de favoriser l'auto-régulation de ses apprentissages en s'insérant dans le cadre d'une évaluation formative. Le logiciel GenEval [18] permet de générer des exercices d'auto-évaluation propose une liste de questions, dans laquelle l'apprenant peut naviguer. Pour chaque question, l'apprenant peut bénéficier ou non d'indications pour répondre. Une fois la réponse donnée et corrigée, l'apprenant évalue sa maîtrise des compétences mises en jeu dans les questions en se donnant une note.

e) L'évaluation par pairs [23]

Une des premières pratiques d'évaluation des activités collaboratives en EIAH est l'auto-évaluation par pairs cette évaluation peut être :

- Individuelle. Un apprenant évalue un autre apprenant.
- Collective. Un groupe d'apprenants évalue un apprenant ou un groupe d'apprenants.

¹ Pépité : C'est un logiciel qui a pour objectif d'aider les enseignants à diagnostiquer les compétences de leurs élèves en algèbre élémentaire. Il a été réalisé dans le cadre du projet pluridisciplinaire Lingot, dont l'objectif est concevoir des logiciels qui aident les enseignants à réguler les apprentissages en algèbre

Chapitre II : l'évaluation en e-learning

f) L'évaluation de la participation

L'évaluation de la participation se retrouve quasi essentiellement dans le cadre d'activités utilisant des outils de communication. Deux cas de figures sont rencontrés :

- L'évaluation porte sur la qualité des discussions grâce à des techniques de "text mining" qui analysent le rapport entre mots clés (ceux attendus par l'enseignant) et nombre d'échanges. C'est le cas par exemple du logiciel Ibee qui assiste l'enseignant pour gérer l'activité des apprenants dans un forum. En évaluant la qualité du discours des participants, le logiciel aide à l'évaluation de la maîtrise de compétences attendues par l'enseignant. [27],
- L'évaluation est menée au sein d'un outil de communication, par l'analyse des actes de langage des apprenants. C'est le cas dans SPLACH² [28], où à chaque communication, le participant doit au préalable pré-sélectionner un acte de langage (Question, Réponse, etc) parmi la liste proposée. Le système est alors capable d'évaluer le profil de l'apprenant, c'est-à-dire s'il est actif, en retrait etc.

Dans ce cas la qualité du discours n'est pas évaluée. On ne cherche pas à vérifier des compétences mais l'engagement des participants dans l'activité. [18]

g) Le portfolio

Le portfolio est un outil d'évaluation des apprentissages qui permet de recueillir et de conserver des échantillons des réalisations de l'élève. Il s'inscrit dans une démarche d'évaluation formative continue et est réalisé en collaboration avec l'élève.

On distingue trois types de portfolio de l'apprenant selon [22] :

- le portfolio d'apprentissage : qui centralise les travaux de l'apprenant et ses commentaires sur ses propres travaux.
- Le portfolio de présentation : qui répertorie les meilleurs travaux de l'apprenant. C'est l'équivalent du "book" de l'artiste ;
- Le portfolio d'évaluation : qui permet d'évaluer la progression de l'apprenant dans ses apprentissages. Il contient des productions, des résultats d'évaluation, les observations de l'apprenant et parfois ses auto-évaluations.

Ces types de portfolio ne sont pas exclusifs les uns par rapport aux autres. En général, un portfolio numérique peut engendrer ces trois stéréotypes. C'est l'enseignant qui choisit l'usage du portfolio.

² SPLACH : Support d'une pédagogie de Projet pour l'Apprentissage Collectif, Il fait partie des Environnements Interactifs d'Apprentissage à Distance (EIAD).

Chapitre II : l'évaluation en e-learning

II.4- Logiciels d'autoring

Les logiciels d'autoring sont des outils servant à créer et à mettre en page un contenu d'enseignement contenant différents médias. Dans le domaine du e-learning, un logiciel d'autoring est l'outil qui permet de réaliser simplement et efficacement des formations interactives. Parmi ceux qui sont les plus utilisés dans ce domaine, on retrouve : Opale Scénari, Articulate, et Hot potatoes.

- **Opale Scénari**

L'outil Opale [24] est une chaîne éditoriale permettant la production de documents académiques. Il sert à créer des modules de formation diffusés sur plusieurs types de supports qui peuvent être utilisés selon différents usages. Le contenu peut être publié au **format papier, diaporama**, site web diffusable en ligne dans les plateformes LMS en respectant le standard Scorm (tel que Moodle, BlackBoard, Claroline, ...). Il peut donc servir dans le cadre de formations à distance, permettant de créer des **exercices interactif**, de se concentrer sur le contenu sans avoir à se soucier de la mise en forme, de **gérer et** de réutiliser des unités de contenu dans plusieurs modules de formation ou de les échanger avec d'autres organisations.

Pour les formateurs et les enseignants, l'utilisation des modèles Opale permet, entre autre, de générer des documents interactifs, pour évaluer les apprenants. Les documents générés peuvent, au choix, renfermer des exercices, les corrections ou seulement les cours.

L'outil Opale est utilisé activement dans plus de 50 établissements d'enseignement supérieur, des établissements du secondaire, dans des centres de formation et des universités numériques thématiques.

- **Articulate**

Articulate Storyline est le nouveau logiciel d'apprentissage de la société Articulate. C'est un outil auteur payant de réalisation de contenu multimédia de formation que l'on peut classer dans la catégorie des outils « rapid Learning ». Il peut servir aussi à générer des questionnaires d'enquêtes en ligne. En effet, cet outil est considéré comme la suite d'Articulate Studio (Presenter, Engage, Quizzmaker) qui l'a précédé. Il permet l'importation de contenu Power Point pour une création rapide de contenu multimédia de formation. Tandis que Presenter est un plugin pour Power Point, Storyline est un logiciel autonome avec des capacités de création multimédia et d'interactivité nettement supérieures. Il peut être aussi

Chapitre II : l'évaluation en e-learning

utilisé pour générer des contenus fortement scénarisés. Articulate offre la possibilité de la génération du contenu en HTML 5, Flash et Apple iOS [25].

- **Hot Potatoes**

Est un logiciel à classer parmi les créateurs d'exercices. Il permet en effet de créer différents types d'exercices (texte à trous, questionnaire, mots croisés etc...) que l'enfant pourra réaliser directement à l'écran de l'ordinateur à l'aide de la souris et du clavier.

L'intérêt d'un tel programme est de profiter de l'aspect ludique de l'ordinateur dont les enfants raffolent tant, tout en créant de toutes pièces sa propre batterie d'exercices se rapprochant du vécu ou des besoins de l'enfant.

Un autre intérêt tient du fait que les exercices créés sont au format « *Html* », le langage du web. Autrement dit, on pourra « facilement » intégrer ces exercices dans un site internet ou tout simplement les lancer depuis son ordinateur avec un simple navigateur sans même avoir besoin d'une connexion à internet. [26]

Ci-dessous un tableau comparatif des logiciels autoring citées précédemment selon plusieurs critères :

outils	mode d'évaluation	Licence	Intégration lms	cours	quiz
Opale	auto-évaluation	Gratuit	✓	✓	✓
Articulate	auto-évaluation	payante (1150\$ /1398\$)	✗	✓	✓
Hot Potatoes	auto-évaluation	Gratuit	✓	✗	✓

Tableau II. 1: comparaison entre des logiciels autoring.

Chapitre II : l'évaluation en e-learning

II.5- conclusion

Dans ce chapitre nous avons discuté du type d'évaluations qui existent dans l'enseignement ainsi que l'évaluation dans les EIAH, à la fin nous nous sommes intéressés par un ensemble de logiciels authoring en donnant des définitions pour chaque un et une comparaison entre eux.

Dans le chapitre suivant nous allons entamer la partie qui s'occupe de la modélisation ainsi l'architecture que nous avons suivie durant le développement de notre application.

Chapitre III
Modélisation
&
Architecture

Chapitre III : Architecture et conception

III.1- Introduction

Dans le chapitre précédent, nous avons présenté les différents types d'évaluation dans l'environnement informatique d'apprentissage humain .ainsi les différents type de logiciels authoring.

Maintenant nous passons à la modélisation UML qui représente la base du développement technique ainsi l'architecture sur laquelle on s'est basé durant le développement de notre application qui sera détaillés dans ce chapitre.

III.2- Processus de développement

Pour le développement d'une application évolutive, la définition d'un cycle de vie fournit un moyen efficace et systématique d'évaluer l'avancement de l'application de tous les côtés.

Vu les avantages apportés par le cycle de vie en spirale telle que l'évolution continue du procédé et le feedback rapide des clients, on a opté pour ce cycle de vie pour le développement de notre application.

III.3- Description de notre modélisation

Notre modèle se compose en deux parties, une conçu spécialement pour les enseignants intitulé « phase de création des exercices » suivie par une autre c'elle de la publication des exercices sur un navigateur pour que les étudiants puissent valider leurs réponses.



Figure III. 1: Description de notre modélisation.

Chapitre III : Architecture et conception

Phase de création des exercices

Comme nous avons mentionné cette phase est dédiée pour les enseignants afin de créer des différents types d'exercices comme :

- **Question à choix Multiple (QCM)** : c'est un procédé d'évaluation dans lequel sont proposées plusieurs réponses pour chaque question. Une ou plusieurs de ces propositions de réponse sont correctes. Les autres sont des réponses erronées, également appelées « distracteurs ». Le QCM permet à un enseignant de voir qu'un candidat a bien compris et retenu une réponse juste et qu'il est capable d'identifier les erreurs.
- **Question à choix unique (QCU)** : ce type de question permet au répondant de sélectionner une et une seule réponse dans une liste prédéfinie.
- **Texte à trou** : est un exercice qui consiste en un texte où des mots manquent, les trous, et que l'élève doit remplir.
- **Ordonnement** : est un exercice dans lequel l'enseignant pose des textes ou des mots désordonnés ou l'étudiant(e) doit les ordonner pour avoir le bon sens.
- **Liste** : Nous pouvons même créer une liste d'exercices, cette dernière se compose d'un ensemble de différents exercices que nous avons cités précédemment.

a) Phase de publication

Cette phase précède celle de la création des exercices, elle consiste à publier les exercices sur le web avec une évaluation prédéfinie par l'enseignant, elle permet aux étudiants d'avoir leurs propres notes après la validation des réponses.

III.4- Architecture générale

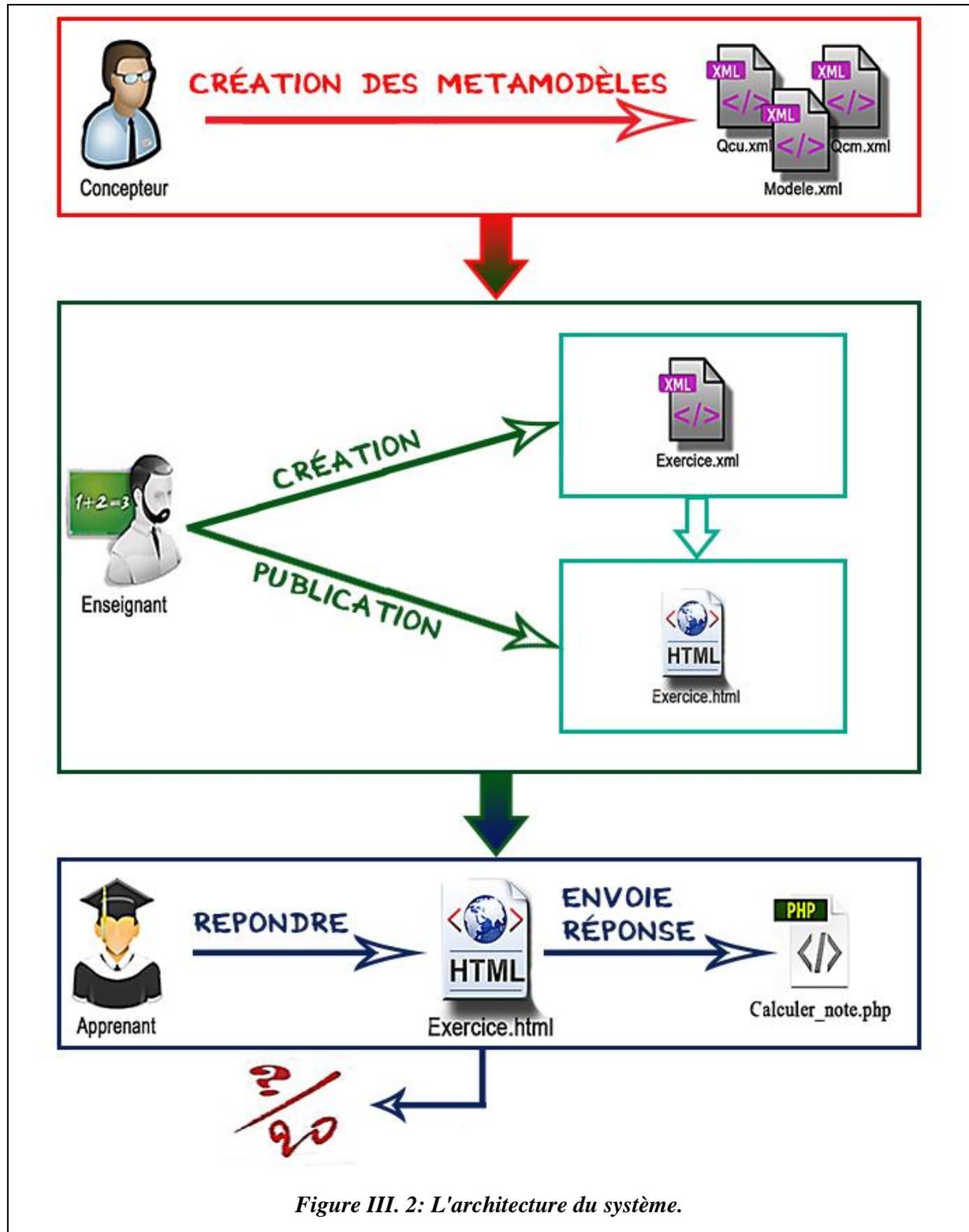
L'architecture désignée dans la (figure III-2) présente une vue approfondie sur notre modèle. Elle illustre les échanges et les interactions faites pendant son utilisation.

Les trois acteurs impliqués de notre modèle sont :

- **Le concepteur** s'occupe de la création des différents modèles d'exercices à l'aide du langage XML.
- **L'enseignant** c'est le responsable de la création et la publication des exercices.

Chapitre III : Architecture et conception

- **Apprenant** tout simplement c'est la personne qui répond aux différents exercices proposés par l'enseignant.



Chapitre III : Architecture et conception

Notre architecture se compose essentiellement en trois phases :

a) **Modèle for authoring des exercices**

Dans cette partie le concepteur crée plusieurs méta-modèles comme le schéma nous le montre. Ils vont être utilisés pour la mise en place d'une interface, chaque interface est associée à un type d'exercice bien défini.

Ces méta-modèles sont de la forme XML ils contiennent le squelette associé à chaque type d'exercice que nous avons cité déjà dans la description.

b) **Création et publication des exercices**

Cette phase représente une vue interne «boite blanche» sur la création et la publication d'un exercice créé par l'enseignant pour cela il faut passer par plusieurs étapes bien spécifiés.

Tout d'abord le système commence par ramener le fichier XML «Méta modèle» qui a été créé dans la phase précédente afin de mettre en place l'interface associé à chaque type d'exercice .ensuite le système construit une copie sur le méta-modèle pour le remplir par le contenu d'exercice et le sauvegarder sous extension «. XML ». Une fois l'exercice enregistré nous passons maintenant à la publication de cet exercice en ramenant son contenu et le transformer sous forme d'une page web sous extension «. HTML » a fin de l'afficher pour les apprenants.

c) **Evaluation**

Maintenant nous passons à l'évaluation de l'apprenant. Pour cela nous avons construit une page PHP en lui renvoyant les données saisis par l'apprenant afin de les traités et lui affiché sa note final.

III.5- Les méta-modèles générés

Durant le développement de notre application on s'est basés sur les métas modèles qui sont de la forme XML .chaque un d'entre eux est associé à un type d'exercice

- **Qcm/Qcu**

C'est un procédé d'évaluation dans lequel sont proposées plusieurs réponses pour chaque question. Une ou plusieurs de ces propositions de réponse sont correctes

Chapitre III : Architecture et conception

Voici le modèle associé à ce type d'exercice suivi par son schéma en utilisant le xml-shéma

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<modele>
  <titre/>
  <prerequis />
  <Introduction/>
  <Question/>
  <Réponses >
  <Réponse/>
</Réponses>
</modele>
```

XML Schéma associé

```
<?xml version="1.0"?>
<xsd:schemaxmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xsd:element name="modele">
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
        <xsd:element name="titre" type="xsd:string"/>
        <xsd:element name="prerequis" type="xsd:string"/>
        <xsd:element name="Introduction" type="xsd:string"/>
        <xsd:element name="Question" type="xsd:string"/>
        <xsd:element name="Réponses" />
        <xsd:complexType>
          <xsd:sequence>
            <xsd:element name="reponse" minOccurs="3" maxOccurs="unbounded"/>
          </xsd:sequence>
        </xsd:complexType>
      </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
```

- **Texte a trous**

C'est un exercice qui consiste en un texte où des mots manquent.

Concernant ce type d'exercice voici le modèle et le schéma associé

Chapitre III : Architecture et conception

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<modele>
  <titre/>
  <prerequis />
  <Introduction/>
  <énoncé/>
  <trous>
    <trou />
  </trous>
</modele>
```

Son xml-Schéma est de la forme

```
<?xml version="1.0"?>
<xsd:schemaxmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xsd:element name="modele">
<xsd:complexType>
<xsd:sequence>
<xsd:element name="titre" type="xsd:string"/>
<xsd:element name="prerequis" type="xsd:string"/>
<xsd:element name="Introduction" type="xsd:string"/>
<xsd:element name="trous" />
<xsd:complexType>
<xsd:sequence>
<xsd:element name="trou" type="xsd:string" minOccurs="3"
maxOccurs="unbounded"/>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
```

- **Ordonnement des mots**

C'est un exercice dans lequel l'enseignant pose des textes ou des mots désordonnés.

Voici le modèle de ce type d'exercice.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

Chapitre III : Architecture et conception

```
<modele>
  <titre/>
  <prerequis />
  <Introduction/>
  <textes>
    <texte />
  </textes>
</modele>
```

XML Schéma associé

```
<?xml version="1.0"?>
<xsd:schemaxmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xsd:element name="modele">
<xsd:complexType>
<xsd:sequence>
<xsd:element name="titre" type="xsd:string"/>
<xsd:element name="prerequis" type="xsd:string"/>
<xsd:element name="Introduction" type="xsd:string"/>
<xsd:element name="texts" />
<xsd:complexType>
<xsd:sequence>
<xsd:element name="text" type="xsd:string" minOccurs="4"
maxOccurs="unbounded"/>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
```

III.6- Conception

Dans la conception de notre application, on s'est basé sur le langage de modélisation UML, précisément dans le processus UP, en utilisant plusieurs types de diagrammes.

a) Diagramme de cas d'utilisation

Un cas d'utilisation (use case) représente un ensemble de séquence d'actions réalisées par le système et produisant un résultat observable intéressant pour un acteur particulier.

Chapitre III : Architecture et conception

Un cas d'utilisation modélise un service rendu par le système. Il exprime les interactions acteurs/système et apporte une valeur ajoutée « notable » à l'acteur concerné.

Identification des acteurs

Dans ce diagramme nous avons deux acteurs qui interagissent avec le système.

- **Enseignant**

C'est toute personne qui s'occupe de la création la modification et la suppression des exercices.

Il a même la possibilité de publier le contenu de ces exercices sur une page web dédié à l'apprenant.

- **Etudiant (apprenant)**

C'est la personne visé par l'enseignant. Il a la possibilité de répondre sur les exercices publiés.

La (figure III.3) ci-dessous représente les différents tâches qui vont être exécuté par l'enseignant durant l'utilisation de notre système.

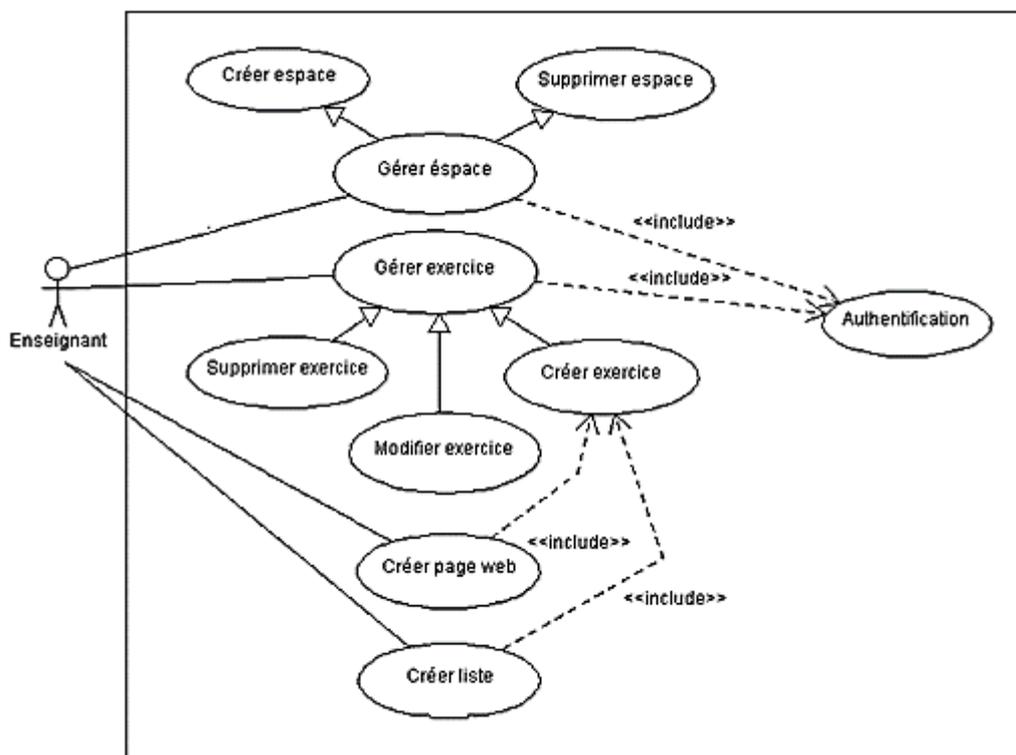


Figure III. 3: diagramme de cas d'utilisation pour l'enseignant.

Chapitre III : Architecture et conception

La (figure III.4) représente les différents tâches qui peuvent être exécuté par l'apprenant en interaction avec notre système.

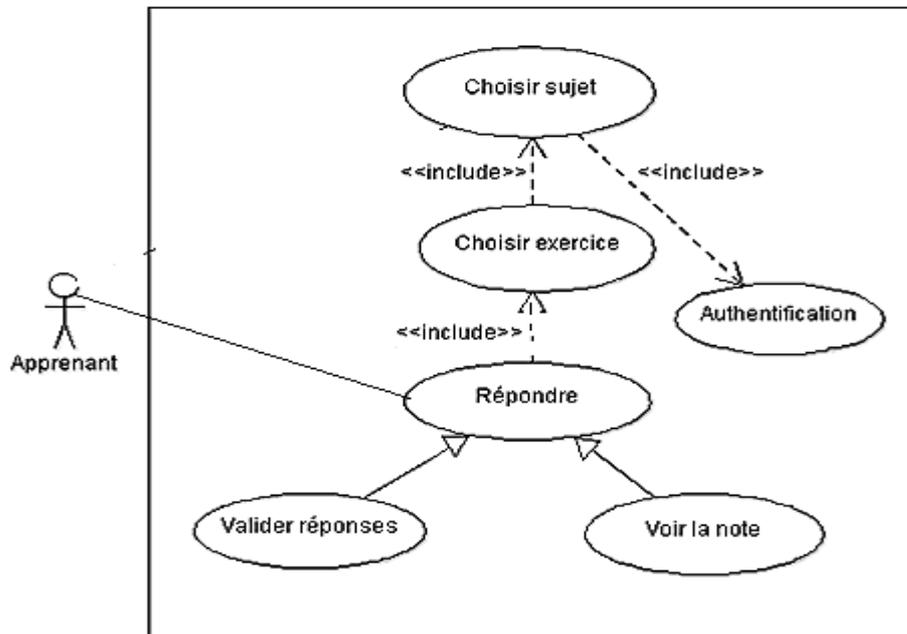


Figure III. 4: Diagramme de cas d'utilisation pour apprenant.

b) Diagrammes de séquence

Les diagrammes de séquence décrivant les différents scénarios des actions réalisées par les acteurs du système, seront détaillés dans les figures suivantes. On au total 11 diagrammes, chacun d'eux correspond à un ou plusieurs cas d'utilisations

- **Gestion des espaces (Enseignant)**

Ce diagramme se compose en 3 parties. la première celle de l'authentification là où l'enseignant saisi son pseudo et son mot de passe pour accéder à l'application. Dans la deuxième partie et après l'authentification l'enseignant peut créer son propre espace sous forme d'un répertoire. Finalement la troisième partie décrit le scénario de la suppression d'un espace qui existe déjà.

Chapitre III : Architecture et conception

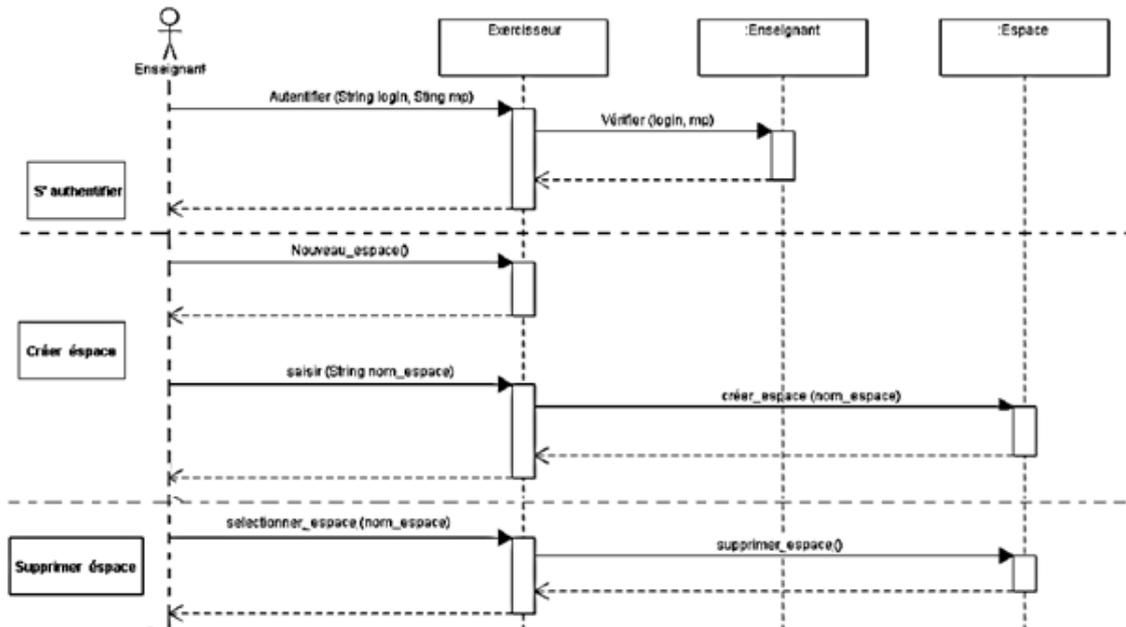


Figure III. 5: Diagramme de séquence pour la création d'un espace.

- Gestion des exercices(Enseignant)

Cette figure décrit les scénarios de création, modification et suppression d'un exercice. Ces actions ne peuvent s'exécuter qu'après une authentification et un choix d'espace.

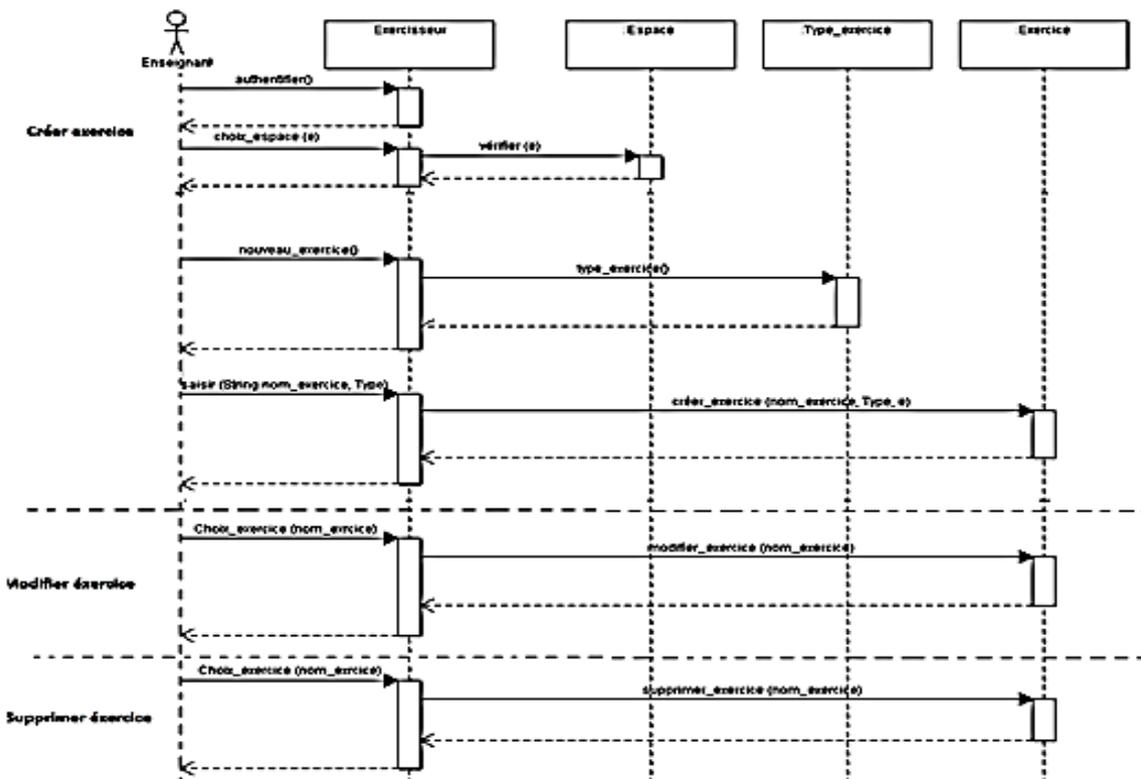


Figure III. 6: Diagramme de séquence pour la gestion d'un exercice.

Chapitre III : Architecture et conception

- **Enseignant : gestion d'une liste d'exercices**

Ce schéma (figure III.7) illustre les étapes de création modification et la suppression d'une liste d'exercices, cette dernière est construit a partir de plusieurs exercices .Elle est sous forme d'une page web.

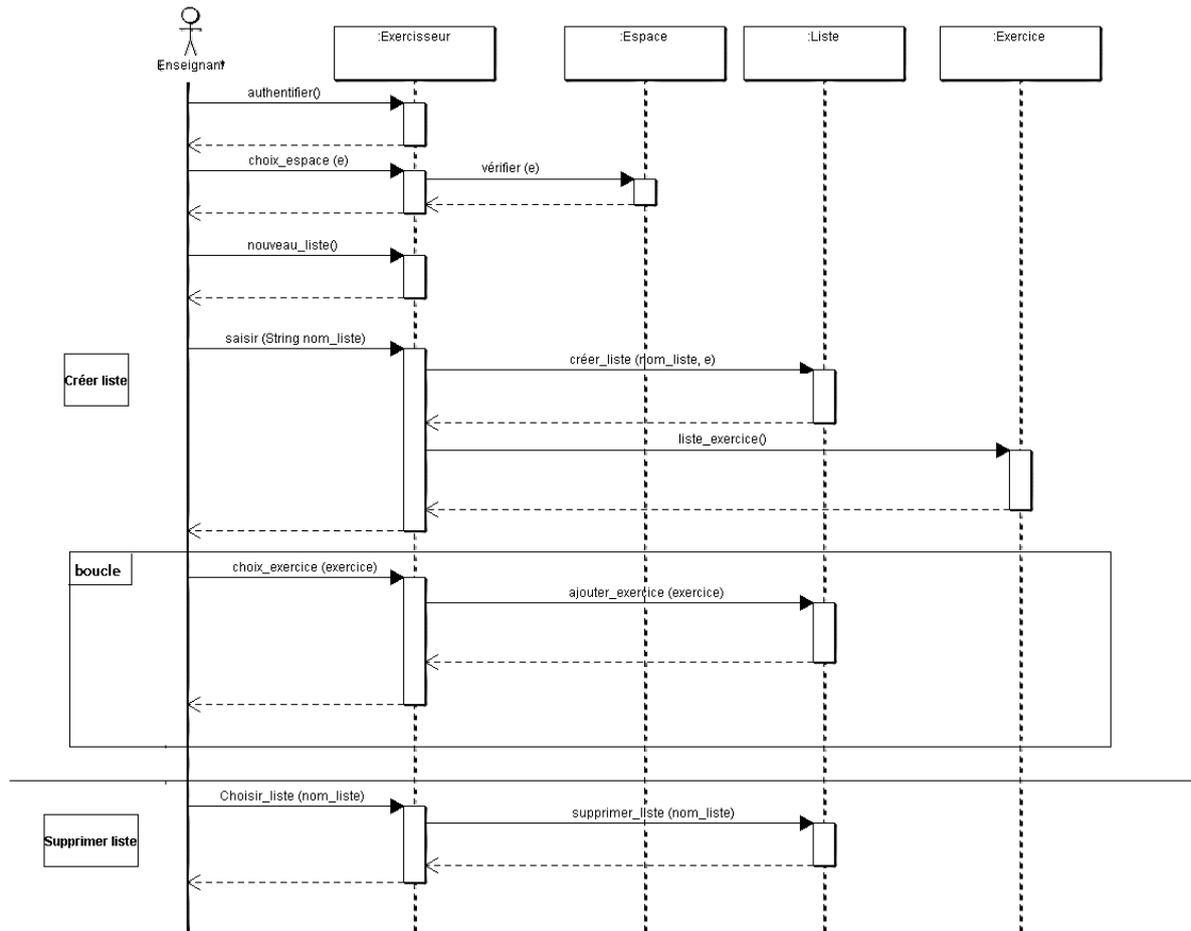


Figure III. 7: Diagramme de séquence pour la gestion d'une liste d'exercice.

- **Enseignant : publication des exercices**

Par ce schéma (figure III.8) nous illustrons la façon de publier un exercice sur une page web là ou l'enseignant choisi un exercice stocké dans un fichier XML

Chapitre III : Architecture et conception

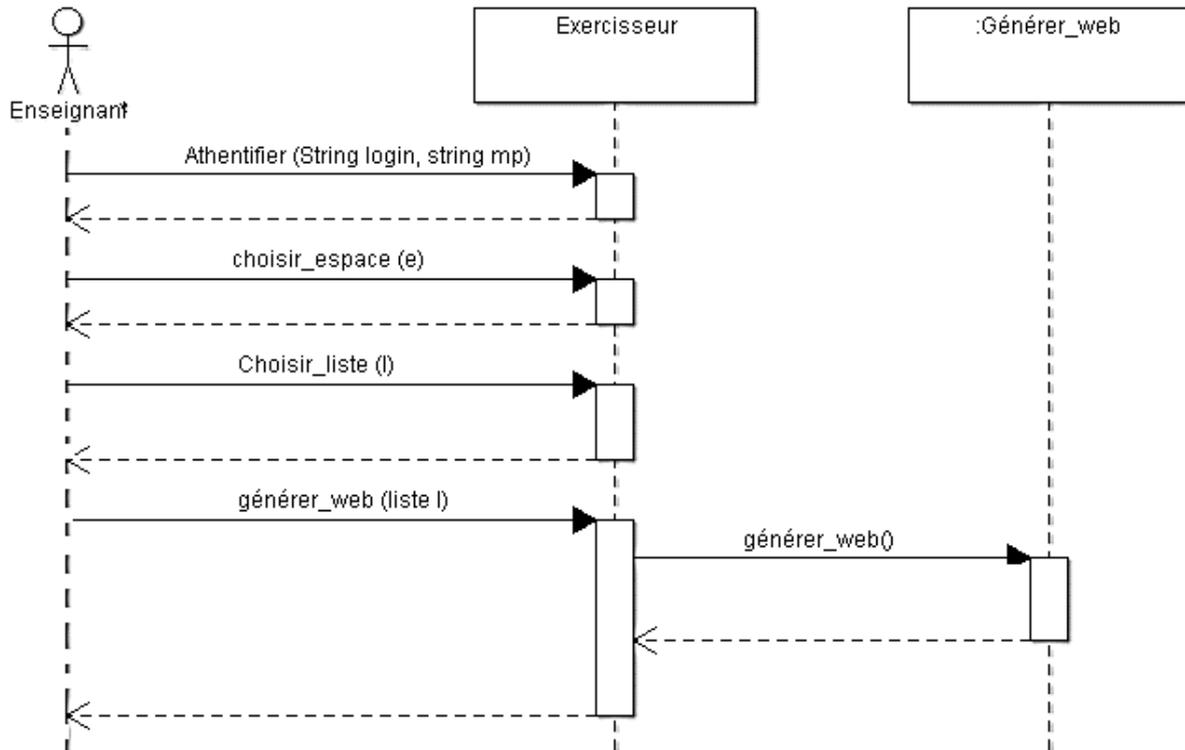


Figure III. 8: Diagramme de séquence de publication des exercices.

- **Etudiant : Evaluation de l'apprenant**

Le diagramme (figure III-9) montre la procédure de l'évaluation de l'apprenant.

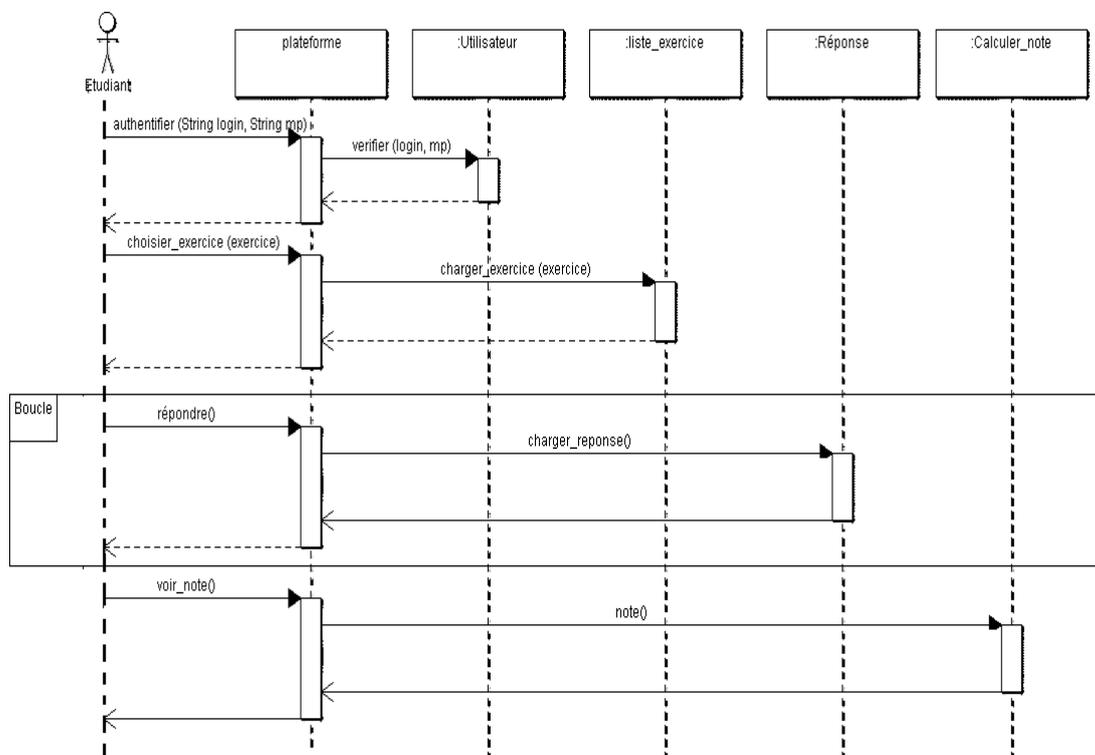


Figure III. 9: Diagramme de séquence pour le processus d'évaluation.

Chapitre III : Architecture et conception

c) Diagramme de classe

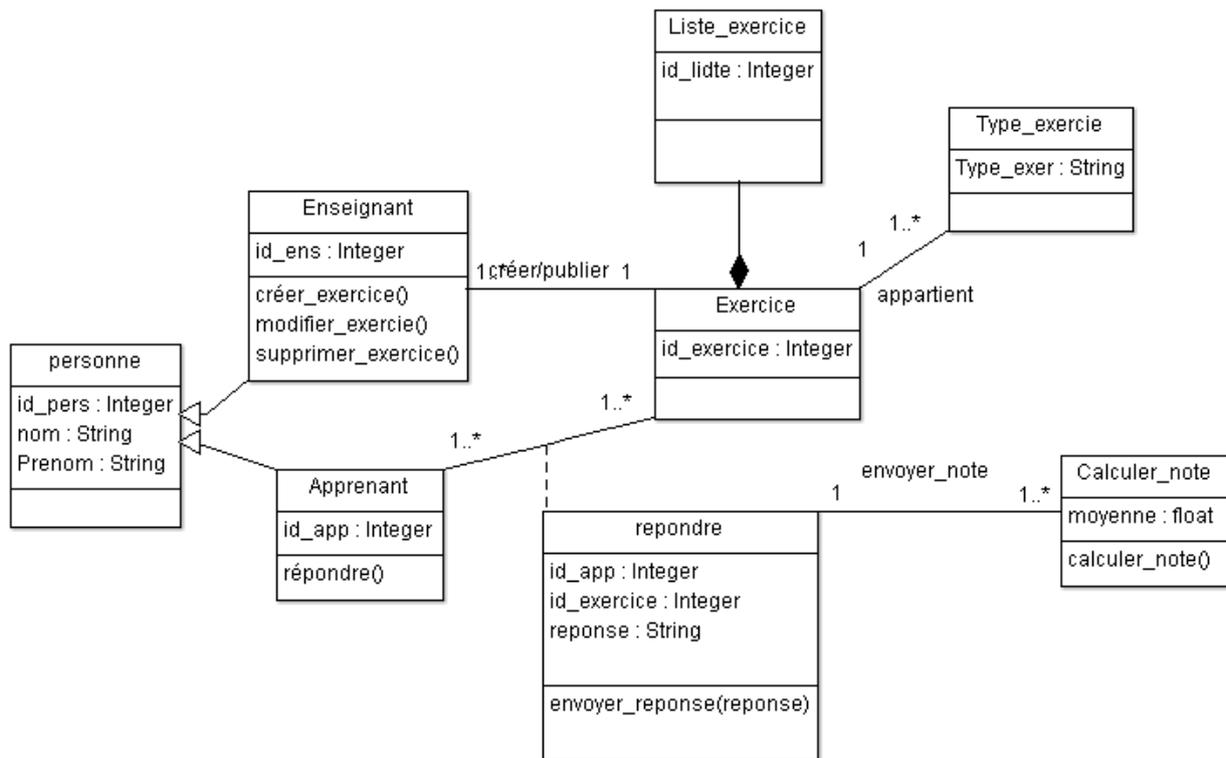


Figure III. 10: Diagramme de classe.

Ce schéma représente le diagramme de classe .qui peut très bien représenter notre travail.

III.7- Conclusion

Dans ce chapitre nous avons parlé de la conception et l'architecture que nous avons suivie durant le développement de notre système.

A travers le chapitre suivant nous allons définir les outils utilisés pour le développement de notre application ainsi qu'une démonstration de son fonctionnement et ceci par des captures d'écran.

Chapitre IV

Implémentation et mise en œuvre

Chapitre IV : Implémentation et mise en œuvre

IV.1- Introduction

Dans le chapitre précédent nous avons parlé de l'architecture de notre application ainsi la modélisation et le processus de développement que nous avons suivi.

Par ce chapitre, nous allons détailler le déroulement de notre application et les différents outils que nous avons utilisé durant son développement.

IV.2- Outils de développement

a) Outil de programmation

Nous avons mentionné précédemment que l'architecture de notre système se compose en 3 tâches importantes. Chaque tâche a été réalisée à l'aide de plusieurs outils de programmation.

- **Modèle for authoring des exercices**

La création des méta-modèles a été réalisée à l'aide de :

Notepad++ : comme un éditeur de code source. Ce dernier a pour avantage, la coloration syntaxique, avec la prise en charge de plusieurs langages (c++, java, PHP...). Cet éditeur codé en C++, a pour vocation de fournir un éditeur de code source de taille réduite mais très performant. En optimisant de nombreuses fonctions tout en conservant une facilité d'utilisation. En plus, il est sous licence libre (open source).

XML

Nous avons utilisé le langage XML pour différents critères premièrement l'objectif été de créer les méta-modèles ainsi pour stocker le contenu des exercices

C'est un langage informatique qui sert à enregistrer des données textuelles. Ce langage a été standardisé par le W3C en février 1998 et est maintenant très populaire. Ce langage, grosso-modo similaire à l'HTML de par son système de balisage, permet de faciliter l'échange d'information sur l'internet. [<http://glossaire.infowebmaster.fr/xml>]

XML Schéma

Nous avons utilisé ce langage pour définir la structure d'un document XML.

Chapitre IV : Implémentation et mise en œuvre

- **Création et publication des exercices**

JAVA

Notre application a été créée à l'aide du java, c'est un langage de programmation informatique orientée objet. Ce dernier est créé par la société Sun Microsystems et présenté officiellement le 23 mai 1995.

Java permet de créer des composants logiciels (classes) qui représentent les objets du monde réel

La portabilité des logiciels écrits en java sur plusieurs systèmes d'exploitation c'est elle qu'elle nous a attiré pour l'utilisé.

Netbeans

Pour accélérer le développement de notre application nous avons utilisé le netbeans comme environnement de développement intégré (EDI). Le netbeans est dédié pour le java et pour d'autre langage de programmation et il existe sur plusieurs systèmes d'exploitation.

Le netbeans nous a aidés à développer notre application, gérer les fichiers sources et aussi déboguer notre code

JDOM

Puisque l'interface de notre application se génère d'une manière automatique à partir des méta-modèles qui sont de la forme XML. Nous avons été obligés de manipuler ces fichiers à l'aide d'une bibliothèque open source appelé JDOM. Elle intègre DOM et SAX et supporte Xpath et Xslt. Cette dernière utilise des analyses syntaxiques externes pour construire les documents

On la utilisé aussi pour le stockage des contenu des exercices créés par les enseignants.

HTML « *HyperText Mark-Up Language* »

Nous avons utilisé ce langage pour rendre les exercices visualisables sur le Web. Le Html a le rôle de formaliser l'écriture d'un document avec des balises de formatage. Les balises permettent d'indiquer la façon dont doit être présenté le document et les liens qu'il établit avec d'autres documents.

Chapitre IV : Implémentation et mise en œuvre

CSS

Pour donner un style à nos pages web, nous avons utilisés Les feuilles de style en cascade. Le CSS décrit la présentation des documents HTML et XML. Les standards définissant CSS sont publiés par le World Wide Web Consortium (W3C). Introduit au milieu des années 1990, CSS devient couramment utilisé dans la conception de sites web et bien pris en charge par les navigateurs web dans les années 2000.

JQuery

JQuery est une bibliothèque JavaScript libre et multiplateformes créée pour faciliter l'écriture de scripts côté client dans le code HTML des pages web. La première version est lancée en janvier 2006 par John Resig.

Nous avons utilisé cette bibliothèque pour organiser l'apparition des exercices sur la page web dans le cas où l'enseignant a décidé de publier une liste d'exercices.

- **évaluation**

Pour l'évaluation nous avons utilisé un seul langage

PHP

L'évaluation de l'apprenant se fait par lui donner une note, cette dernière elle sera affichée après la validation de ces réponses. Donc nous avons réservé une page dynamique programmé en PHP pour qu'elle fasse ce calcul.

Le PHP est un langage de programmation libre principalement utilisé pour produire des pages Web dynamiques via un serveur HTTP, mais pouvant également fonctionner comme n'importe quel langage interprété de façon locale. PHP est un langage impératif orienté objet.

b) Outil de traitement d'images

Comme tous systèmes cherchant d'attirer les utilisateurs par leur interface graphique, nous avons utilisé Photoshop qui est l'un des outils les plus connues pour le traitement d'images. C'est un logiciel de retouche, de traitement et de dessin assisté par ordinateur édité par *Adobe*. Il est principalement utilisé pour le traitement de photographies numériques, mais sert également à la création d'images de qualité professionnelle.

Chapitre IV : Implémentation et mise en œuvre

c) Outil de modélisation

Pour la modélisation de notre système, on a utilisé « ArgoUML ». C'est un logiciel libre de création de diagrammes UML. Programmé en Java, édité sous licence EPL 1.0. ArgoUML supporte sept types de diagrammes : cas d'utilisation, classes, séquence, état, collaboration, activité et déploiement.

IV.3- Fonctionnement technique/Etude de cas

En utilisant les outils cité précédemment, nous sommes arrivés à développer et à mettre en disposition une application qui génère des exercices de type QCM.

Pour créer un exercice de type QCM l'enseignant passe par plusieurs étapes qui vont être expliqué par les figures ci-dessous.

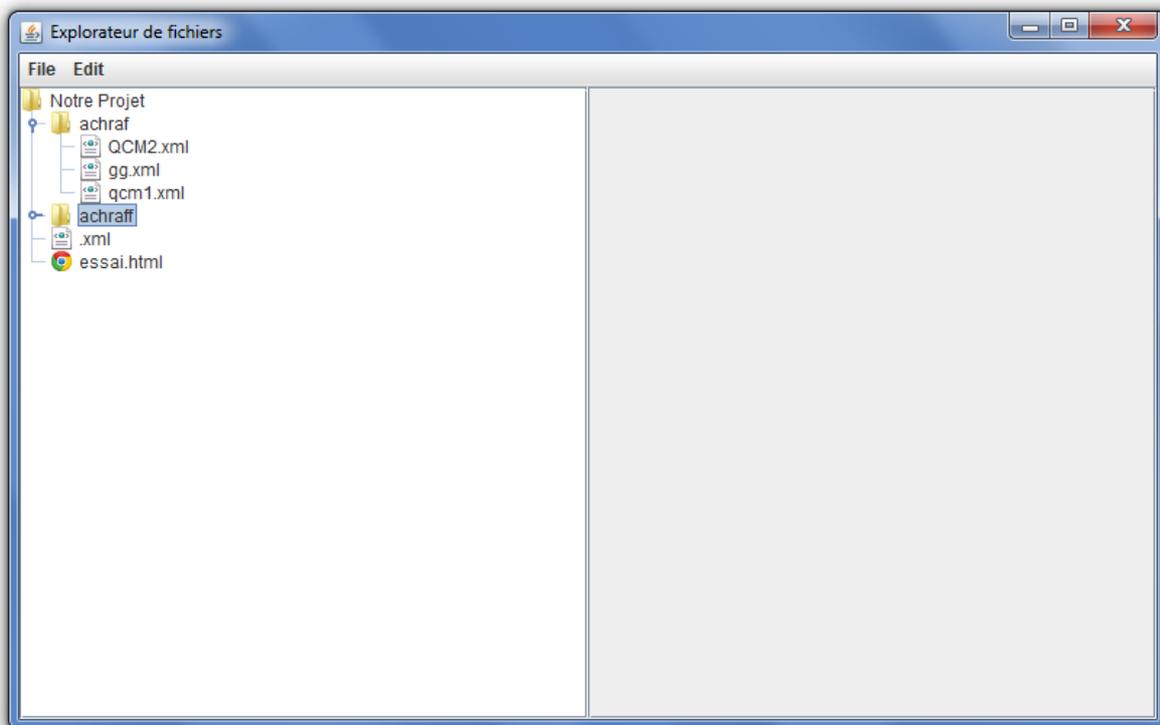


Figure IV. 1 : Interface principale

La (figure IV-1) représente l'interface principal de notre application dédié à l'enseignant. Elle lui offre la possibilité de créer un ou plusieurs exercices stockés dans différents espaces.

Chapitre IV : Implémentation et mise en œuvre

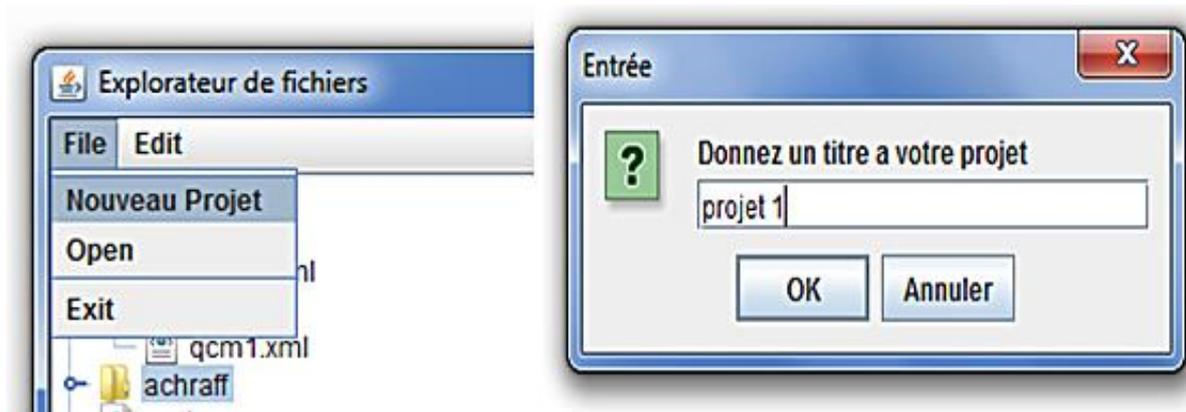


Figure IV. 2 : Interface pour la création d'un nouveau projet

La figure ci-dessus montre la création d'un espace sur le disque dur. Le bouton nouveau Projet offre cette possibilité, il se trouve dans la barre de menu, l'enseignant fait un clic sur ce bouton après il saisit le nom de cet espace.

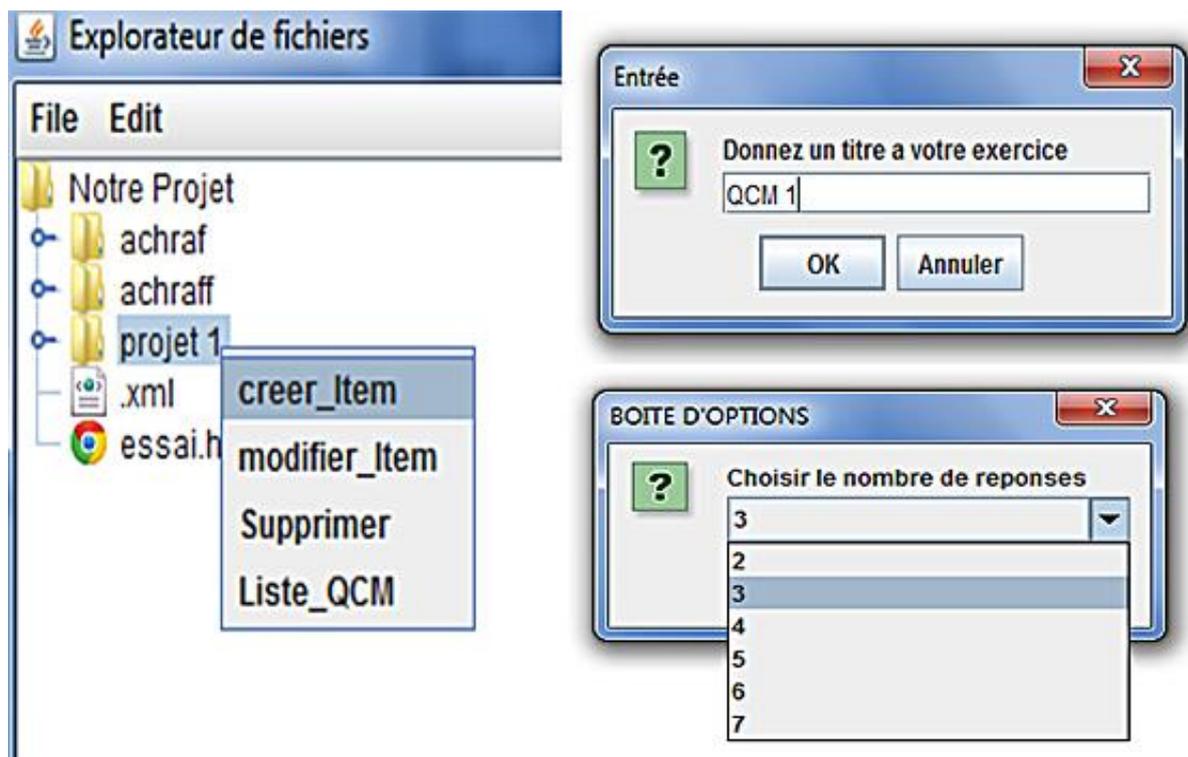


Figure IV. 3: Création d'un nouveau exercice

Maintenant nous passons à la création des exercices du type QCM. Tout d'abord l'enseignant commence par choisir l'espace où il veut mettre son exercice il fait un clic droit sur ce dossier pour sélectionner l'un des actions qui se trouvent dans le menu.

Chapitre IV : Implémentation et mise en œuvre

Dans le menu il existe 4 opérations (création, modification, suppression, Liste QCM).

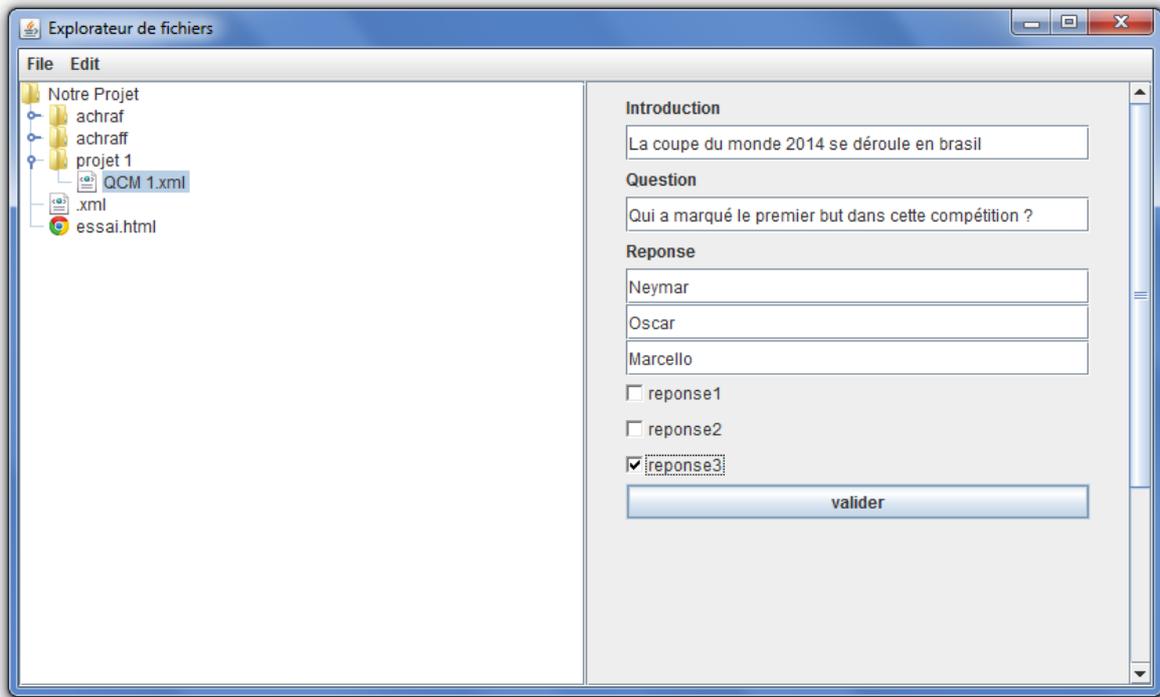


Figure IV. 4: Interface pour la création d'un QCM.

La figure ci-dessus représente l'interface de la création d'un QCM en remplissant tous les champs et cocher la ou les bonnes réponses.

Lorsque l'enseignant click sur le bouton « valider » le système génère un fichier XML rempli par les données saisi et une page web dédié aux apprenants pour passer le test. Comme la figure ci-dessous le montre.

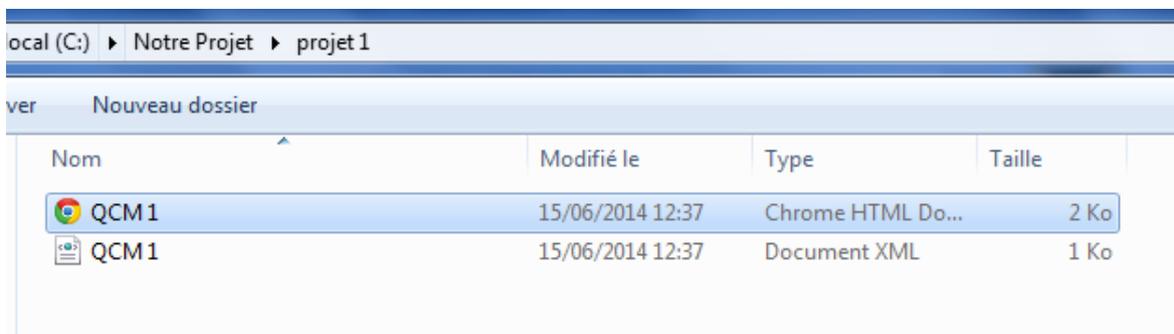


Figure IV. 5: les fichiers générés par le système .

La figure ci-dessous représente la page web généré dédié aux apprenants pour les évalués.

Chapitre IV : Implémentation et mise en œuvre



The screenshot shows the EXERCISSEUR logo at the top. Below it, the text reads "Introduction" followed by "La coupe du monde 2014 se déroule en brasil". The "Question" section asks "Qui a marqué le premier but dans cette compétition ?". The "Reponse" section has three radio buttons: "Neymar", "Oscar", and "Marcello", with "Marcello" selected. A "Valider" button is at the bottom.

Figure IV. 6: Exercice publié sur le web.

Après la validation des réponses le système affiche la note aux apprenants comme la figure ci-dessous le montre.



The screenshot shows the EXERCISSEUR logo at the top. Below it, the text reads "Votre score est de :" followed by "100 %". Below that, it says "Vous avez complété l'exercice." and an "OK" button is at the bottom.

Figure IV. 7: Le résultat obtenu.

Chapitre IV : Implémentation et mise en œuvre

IV.4- Conclusion :

En terme de ce chapitre nous venons de conclure la dernière phase du projet, a savoir l'implémentation de notre système, cette implémentation offre via un ensemble de programme la possibilité de créer des contenus pédagogique.

Conclusion générale

Conclusion générale

Aujourd'hui, l'utilisation du Web comme technologie de l'information et de la communication se généralise dans les pratiques pédagogiques des sociétés informatisées. Les modalités d'organisation des formations consacrent une place de plus en plus importante à l'introduction des technologies numériques et en réseau afin de motiver de nouvelles formes d'enseignement et d'apprentissage.

L'intérêt de notre approche a été de proposer une perspective plus large de l'usage du Web dans la pratique de l'enseignement. Nous nous sommes intéressés par la réalisation d'une application permettant de créer des contenus pédagogique.

L'application réalisée présente plusieurs avantages qui sont :

- Facilite la présentation de l'information
- permettant aux enseignants de créer leurs propres tests.
- De concevoir un document qui assure l'évaluation de l'apprenant on-line.
- Facilite l'autoformation aux apprenants.
- Faciliter le contact, en éliminant la distance.

Afin de rendre notre application plus complète et riche en fonctionnalités, plusieurs améliorations sont prévus telles que :

- Enrichir et varier les types de contenu possible en ajoutant par exemple plusieurs types d'exercices.
- Ajouter la norme SCORM afin d'intégrer ces exercices dans plusieurs plateformes.

Bibliographie

- [1] E-learning: <http://amerinsa.insa-lyon.fr/projets/etp/e-learning/introduction.html>
- [2] Ahmed-Ouamer R., Hammache A. : Un Système de Recherche d'Information pour l'e-Learning. Revue Document Numérique, Hermès Lavoisier, vol. 11 n° 1-2, (2008) 85–105.
- [3] <http://www.learnperfect.fr/elearning/>, Consulté le 12.05.2014.
- [4] <http://www.allaboutelearning.lu/cms/elearning/content.nsf/id/Apprenant-ElearningEnPratique-Communication>
- [5] Mahmoud Baklouti, « E-learning : Présentation, aspects, enjeux et avenir », Mémoire de mastère, UNIVERSITE DE SFAX, Année 2003.
- [6] [http://foad.inffolor.org/comenent/option,% 20com_docman/task,doc_ view / gid,1779/Itemid,42.](http://foad.inffolor.org/comenent/option,%20com_docman/task,doc_view/gid,1779/Itemid,42)
- [7] <http://www.references.be/art3319>
- [8] E-LEARNING - SES FONDEMENTS ET SON UTILISATION DANS LE SECTEUR BANCAIRE
- [9] <http://www.e-doceo.net/blog/formation-e-learning-avantages-et-inconvenients/>
- [10] [http://theses.univlyon2.fr/documents/getpart.php?id=lyon2.2009.de_moura_bragae &part=224289](http://theses.univlyon2.fr/documents/getpart.php?id=lyon2.2009.de_moura_bragae&part=224289)
- [11] Mémoire de magistère informatique titre : Vers une Méthode pour la Mise en Place de Dispositifs E-learning auteur « Amine Boudefla »
- [12] Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain par « Marie Lefevre »
- [13] Recherches sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain – les projets AMBRE et PERLEA par « Nathalie Guin-Duclosson » et « Stéphanie Jean-Daubias » séminaire liris 2005.
- [14] [http://www.allaboutelearning.lu/cms/elearning/content.nsf/id / QuestCeQueLeElearning?opendocument&language=fr.](http://www.allaboutelearning.lu/cms/elearning/content.nsf/id/QuestCeQueLeElearning?opendocument&language=fr)
- [15] Fabien Fenouillet, Moïse Déro, « Le «e-learning» est-il efficace ? », Université Paris X Nanterre, IUFM de Villeneuve d'Ascq, Année 2004.
- [16] La scénarisation de l'évaluation des activités pédagogiques utilisant les Environnements Informatiques d'Apprentissage Humain

Bibliographie

- [17] P. Perrenoud. Les trois fonctions de l'évaluation dans une scolarité organisée en cycles. *Educateur*, 2 :19–25, 2001.
- [18] J.P. David. Modélisation et production d'objets pédagogiques. *Sciences et Techniques Educatives, Hors-série 2003, Ressources numériques, XML et éducation*, Hermès, avril 2003.
- [19] E. Delozanne and B. Grugeon. Pépites et lingots : des logiciels pour faciliter la régulation par les enseignants des apprentissages en algèbre. *Cahiers Éducation et Devenir, Hors-série, Les TIC à l'école : miracle ou mirage ?* : 82–92, septembre 2004.
- [20] J.J. Bonniol. L'évaluation ; Approche descriptive ou prescriptive ?, *Recherche et formations. Pour une problématique de l'évaluation formative*. Ketele J., Bruxelles : de Boek, 1986.
- [21] F. Campanale. Quelques éléments fondamentaux sur l'évaluation. Technical report, IUFM de Grenoble, Cours sur l'évaluation, Janvier 2001.
- [22] C. Eyssautier-Bavay. Le portfolio en éducation, concept et usages. In colloque Tice Méditerranée, novembre 2004.
- [23] D. Maor. How does one evaluate students' participation and interaction in an internetbased unit? In *Teaching and Learning in Changing Times*, actes de la 7eme conférence: Annual Teaching Learning Forum, pages 176–182, février 1998.
- [24] Opale, Sebastien Adam. Consulté le 05/06/2013.
<http://www.framasoft.net/article4702.html>
- [25] Fiche outil « Articulate Storyline », Thierry FARNOUX. Consulté le 10/06/2013.
<http://cafel.fr/fiche-outil-articulate-storyline/>
- [26] <http://www.informatique-enseignant.com/hot-potatoes-createur-exercices-sur-ordinateur/>
- [27] S.Fujitania, T.Mochiduki, Y.Isshiki, Yamauchi, and H.Kato. Development of collaborative learning assessment tool with multivariate analysis applied to electronic discussion forum. In les actes de la conférence E-Learn2003, pages 200–203, juin 2003.

Bibliographie

- [28] S. George. Analyse automatique de conversations textuelles synchrone d'apprenants pour la détermination de comportements sociaux. *Revue Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation (STICEF)*, INRP, no. numéro spécial "technologies et formation à distance", janvier 2004 :165–193, 2004.

Bibliographie

Résumé :

Depuis quelques années, tous les secteurs se trouvent confrontés à l'apparition de nouveaux moyens techniques, rassemblés sous la dénomination de Technologies de l'Information et de la Communication (TIC).

L'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans le système éducatif, fait appel à un nouveau mode d'enseignement/apprentissage assisté par des outils TIC. Un des points de ce processus d'intégration passe par la phase d'évaluation des différentes connaissances et compétences acquises par l'apprenant. Pour cela, et en se basant sur une modélisation à trois niveaux, nous avons réalisé un prototype permettant la génération des différents types d'exercices permettant leurs (exercices) intégration dans la phase d'évaluation.

Mots clés : E-formation - logiciels auteur - EIAH - Evaluation

Abstract :

In recent years, all sectors are faced with the emergence of new technical means, gathered under the name of Information Technology and Communication (ITC).

The integration of information technology and communication (ICT) in the education system uses a new method of teaching / learning supported by ITC tools. One of the points of the integration process can be executed through the evaluation phase of different knowledge and skills acquired by the learner. For this, and based on a three-levels modeling, we made a prototype for the generation of different types of exercises allowing their (exercices) integration in the evaluation phase.

Key words: E-learning - Software authoring - EIAH - Evaluation

ملخص:

جميع القطاعات أصبحت تواجه في السنوات الأخيرة ظهور وسائل تقنية جديدة، جمعت تحت اسم تقنية المعلومات والاتصالات (TIC). إدخال هذه التقنيات في نظام التعليم يعطينا طريقة جديدة في التدريس والتعلم باستخدام أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ويتم إحدى جوانب هذه العملية من خلال مرحلة تقييم المعرفة والمهارات المختلفة التي يكتسبها المتعلم. لهذا، وعلى أساس التصميم القائم على ثلاثة مستويات، قدمنا نموذجاً يسمح بإنشاء أنواع مختلفة من التمارين ما يمكن هذه الأخيرة من الاندماج في مرحلة التقييم.

الكلمات المفتاحية: التعلم الإلكتروني - إنشاء البرنامج - التقييم