

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Tlemcen



Faculté des sciences de l'ingénieur



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de

Magister en Informatique

Option: Ingénierie des systèmes
d'informations et de connaissances (ISIC)

Patterns d'analyse pour l'ingénierie des besoins en Elearning

Présenté par

Hadjira KARA TERKI

Jury:

Président:	BEREKSI REGUIG Fethi	<i>Professeur à l'université de Tlemcen</i>
Examineurs:	CHIKH Mohamed Amine	<i>Maître de conférences à l'université de Tlemcen</i>
	SARI Zaki	<i>Maître de conférences à l'université de Tlemcen</i>
Directeur de mémoire:	CHIKH Azeddine	<i>Maître de conférences à l'université de Tlemcen</i>

Novembre 2007

Résumé

La notion de réutilisation est centrale dans les systèmes d'apprentissage. Elle peut intervenir dans les différentes phases du cycle de développement d'un dispositif de formation en ligne: analyse, design, production. Elle est perçue comme un moyen pour améliorer la qualité et diminuer les coûts et les délais de production. Nous nous intéressons dans notre étude à la réutilisation au niveau de la phase d'analyse, en vue d'offrir une aide à l'enseignant auteur, peu familier avec les techniques d'analyse. L'approche que nous proposons est basée sur l'utilisation des patterns d'analyse et sur le modèle de cahier des charges « ASPI ». Une identification des patterns à partir de ce modèle a été réalisée et les deux processus d'élaboration du cahier des charges « pour réutilisation » et « par réutilisation » sont présentés.

Mots clés: Analyse des besoins, ASPI, cahier des charges, réutilisation, patterns d'analyse, EAD.

Abstract

Reuse is an axis point in learning systems. It takes place in different phases of an e-learning system development cycle: analysis, design, and implementation. Reuse aims quality improvement and product cost and delay reduction. In our dissertation, we are interested by reusing during analysis phase, looking for providing help to author, not familiar with analysis techniques. Our proposed approach is based on analysis pattern and "ASPI" specifications model use. Pattern identification from this model was done and the two specification processes "for reuse" and "by reuse" are presented.

Key words: reuse, ASPI, distance learning, analysis pattern, requirement engineering, specifications document.

A la mémoire de mon père

Remerciements

Mes plus vifs remerciements et toute ma gratitude vont à mon directeur de mémoire Dr CHIKH Azzedine, maître de conférences en informatique à l'université de Tlemcen, qui a accepté de diriger mon mémoire et a bien voulu me faire profiter de sa compétence, de sa rigueur scientifique, de ses remarques pertinentes et de ses conseils judicieux.

Je présente tous mes remerciements aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce travail : Mr le professeur BEREKSI REGUIG Fethi en tant que président du jury et Messieurs CHIKH Mohamed El Amine et SARI Zaki, Maître de conférences comme examinateurs.

Toute ma reconnaissance va également à ma famille, à ma mère, à mes frères et sœurs, qui m'ont toujours soutenue par leur présence attentive et leur confiance sans faille. Je remercie mon cher mari Chafik, qui s'est embarqué avec moi dans cette aventure et qui m'a permis, par sa patience et sa compréhension, de garder le cap pendant ces deux années.

Je remercie également tous mes collègues et amis qui m'ont apporté, chacun à leur manière, l'aide dont j'avais besoin.

Tables de Matières

Introduction Générale.....	12
<i>Contexte.....</i>	<i>12</i>
<i>Problématique.....</i>	<i>13</i>
<i>Organisation du mémoire.....</i>	<i>14</i>
Première Partie: Analyse de dispositifs de formation à distance.....	15
<i>Chapitre 1 Ingénierie Pédagogique.....</i>	<i>16</i>
1.1 Introduction.....	16
1.2 L'enseignement à distance (EAD).....	16
1.3 L'ingénierie pédagogique.....	17
1.4 Cycle de développement d'un dispositif de formation à distance.....	18
1.4.1. Introduction.....	18
1.4.2. Analyse.....	19
1.4.3. Conception.....	19
1.4.4. Production.....	19
1.5 Processus de conception et de mise en œuvre d'une formation à distance.....	19
1.6 Exemple de méthodes d'ingénierie pédagogique « MISA ».....	20
<i>Chapitre 2 Ingénierie des besoins.....</i>	<i>23</i>
2.1 Ingénierie des besoins.....	23
2.2 Ingénierie des besoins dans le elearning.....	24
2.3 Cahiers des charges.....	24
<i>Chapitre 3 Modèle « ASPI » « Analyse, Soutien et pilotage de l'Innovation ».....</i>	<i>26</i>
3.1 Introduction.....	26
3.2 Les Trois dimensions du modèle « ASPI ».....	27
3.2.1. La dimension descriptive de « ASPI ».....	27
3.2.2. La dimension temporelle.....	30
3.2.3. La dimension pilotage.....	30
3.3 Conclusion.....	30
Deuxième Partie: Réutilisation et Pattern en Elearning.....	32
Introduction.....	33
<i>Chapitre 1 Réutilisation.....</i>	<i>35</i>
1.1 Introduction.....	35

1.2	Qu'est ce que la réutilisation?	35
1.3	Quoi réutiliser ?	36
1.4	Pourquoi réutiliser	38
1.5	Qui réutilise ?	38
1.6	Comment réutiliser ?	38
1.7	Stratégies	39
1.7.1	Réutilisation par composition	39
1.7.2	Réutilisation par adaptation	39
1.8	Approches	39
1.8.1	Les ontologies	39
1.8.2	Les patterns	40
1.8.3	Les composants logiciels	40
1.8.4	Raisonnement à partir de cas	40
1.8.5	Cartes Thématiques (TopicMaps)	41
1.9	Quand réutiliser ?	41
1.9.1	Analyse	41
1.9.2	Conception	41
1.9.3	Production	42
1.10	La normalisation dans l'EAD	43
1.11	Conclusion	44
<i>Chapitre 2 L'approche « Pattern »</i>		46
2.1	Introduction	46
2.2	Notion de pattern	46
2.3	Propriétés des patterns	48
2.4	Vers une classification des patterns	49
2.5	Formalismes de représentation des patterns	50
2.5.1.	Formalisme d'Alexander	50
2.5.2.	Formalisme de E.Gamma	51
2.5.3.	Formalisme de P.Coad	53
2.5.4.	Formalisme E-LEN	53
2.6	Identification et génération des patterns	54
2.6.1	Approche inductive	55
2.6.2	Approche déductive	55
2.7	Langage des patterns	55
2.8	Organisation des patterns	56

2.9	Projets portant intérêt aux « Patterns » dans le elearning	56
2.10	Conclusion et discussion	57
Troisième Partie: Patterns d'analyse pour l'ingénierie des besoins en e-learning		58
1.	<i>Introduction</i>	59
2.	<i>Les trois vues du modèle « ASPI »</i>	61
2.1	Vue identification du dispositif.....	61
2.2	Vue scénario	61
2.3	Vue description du projet	61
3.	<i>Pourquoi les patterns?</i>	62
4.	<i>Approche classique</i>	62
5.	<i>Approche « pour et par réutilisation »</i>	65
5.1	Approche « pour réutilisation ».....	65
5.2	Approche « par réutilisation ».....	66
6.	<i>Identification des patterns candidats à partir du modèle “ASPI”</i>	68
7.	<i>Pattern « Objectifs Pédagogiques » « OP»</i>	72
7.1	Structure du pattern	74
7.2	Description des éléments du pattern « objectifs pédagogiques ».....	75
7.3	Référencement des patterns.....	78
7.4	Vers un schéma XML de la solution du pattern.....	79
7.5	Organisation des « patterns » dans un catalogue.....	80
Conclusion & Perspectives		82
Bibliographie		83
Annexes		90
<i>Annexe A: Exemple de cahier des charges réalisé avec le modèle “ASPI”</i>		90
<i>Annexe B: Schéma XML relatif au pattern « Objectifs pédagogiques</i>		94
<i>Annexe C: Plan type du modèle « ASPI »</i>		97
Liste des Abréviations		100

Liste des figures

Figure 1: Bases de l'ingénierie pédagogique [PAQ 97].....	17
Figure 2: Cycle de développement d'un DFTP	18
Figure 3: MISA: Représentation de haut niveau [PAQ 97]	22
Figure 4: Vue partielle du processus [PAQ 97]	22
Figure 5: Réutilisation des composants dans le cycle de vie [VAL 01]	33
Figure 6: Modèle de la réutilisation dans l'enseignement à distance	44
Figure 7: Forces entre les éléments d'un pattern.....	47
Figure 8: Concepts clés d'un pattern.....	47
Figure 9: Système de patterns [CON 01]	50
Figure 10: D'un processus classique vers deux processus complémentaires	60
Figure 11: Processus classique pour la réalisation du cahier des charges selon un plan type issu du modèle "ASPI"	64
Figure 12: Ingénierie « pour et par réutilisation ».....	65
Figure 13: Ingénierie des patterns "pour réutilisation"	66
Figure 14: Ingénierie des besoins "par réutilisation"	67
Figure 15: Identifications des patterns à partir du modèle "ASPI"	68
Figure 16: Diagramme de classe du pattern "Contexte_d'insertion (P2)"	70
Figure 17: Diagramme de classe du pattern "Acteurs_Rôles_Compétences"	70
Figure 18: Le Pattern « Rôles » et deux adaptations [Coad91].....	71
Figure 19: Diagramme de classe du pattern "Acteurs_Rôles"	72
Figure 20: Identification du pattern "Objectifs pédagogiques"	73
Figure 21: Diagramme de classe du pattern "Objectifs pédagogiques"	73
Figure 22: Diagramme de classe du pattern "Objectifs opérationnels"	74
Figure 23: Pattern "Objectifs Pédagogiques"	77
Figure 24: "Pattern objectifs opérationnels"	78
Figure 25: Extrait du Schéma XML relatif au pattern "Objectifs pédagogiques".....	80
Figure 26: Organisation d'un pattern d'analyse	81

Liste des tableaux

Tableau 1: Les créateurs de normes et standard pour structurer l'information numérisée	44
Tableau 2: Rubriques du formalisme de représentation d'E. Gamma.....	52
Tableau 3: Rubriques du formalisme de P.Coad.....	53
Tableau 4: Liste des patterns candidats.....	69

Introduction Générale

Contexte

L'émergence des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans le domaine de l'éducation, a profondément transformé la manière d'apprendre, d'enseigner et surtout de communiquer tout en mettant en œuvre de nouvelles pratiques et a donné naissance à une nouvelle approche de formation, ou mode d'apprentissage, indépendamment du lieu et du temps. Cette approche, souvent appelée "e-learning", est basée sur l'accès à des formations en ligne, diffusées par l'intermédiaire d'un réseau (Internet, Intranet). Les TICs constituent l'élément fondamental dans la mise en place d'un dispositif technopédagogique ayant comme objectif principal, la diffusion des informations et des connaissances favorisant le partage et la réutilisation. L'innovation introduite dans la conception, le développement, l'implantation et l'évaluation de systèmes d'apprentissage, donne lieu à un vaste mouvement de convergence d'intérêts entre pédagogues et informaticiens. Elle donne l'occasion de repenser des questions relatives aux stratégies pédagogiques. Une formation en ligne n'est pas une simple présentation de documents en ligne et ne peut se satisfaire d'une simple transposition des pédagogies traditionnelles. Dans ces formations, l'accent est mis sur la nécessité de prendre davantage en compte l'activité de l'apprenant et la notion de scénario d'apprentissage joue un rôle central.

Le processus de développement d'un dispositif techno-pédagogique correspond au développement de systèmes socio-techniques, caractérisés par une prépondérance du facteur humain, facteur par nature fortement imprévisible. Les techniques de l'ingénierie logicielle doivent être adaptées pour favoriser un fonctionnement harmonieux des sous-systèmes sociaux et techniques qui composent ces systèmes.

De cette confusion d'intérêts entre informaticiens et pédagogues est née l'ingénierie pédagogique qui a pour mission «l'analyse, la conception, la réalisation et la planification de la diffusion des systèmes d'apprentissage» [PAQ 02a]. Associée à un vaste mouvement de standardisation et de normalisation, elle favorise la réutilisation, le partage et l'échange entre les professionnels de l'éducation non pas seulement de ressources et de documents mais aussi de savoir-faire pédagogiques.

Notre étude s'insère dans cette optique de réutilisation du savoir-faire pédagogique, particulièrement celle qui peut s'opérer dans la phase de recensement des besoins et d'analyse du cycle de développement d'un projet innovant technopédagogique.

Problématique

Dans le contexte de mise en place d'un dispositif de formation technopédagogique, l'enseignant analyste, peu familier avec les techniques d'analyse, trouve des difficultés pour exprimer les besoins et les exigences du dispositif de formation technopédagogique (DFTP) à mettre en place. Les besoins exprimés, sont généralement flous, peu précis et incomplets. Beaucoup d'études ont montré que les échecs dans la mise en oeuvre et l'utilisation des systèmes sont dus à une mauvaise expression et/ou compréhension des besoins auxquels ces systèmes tentent de répondre. Pour palier à ce problème, une approche peu prospectée, est celle de penser réutilisation au niveau de l'étape d'analyse des besoins, du cycle de développement d'un dispositif de formation technopédagogique. Elle consiste à réutiliser des pratiques et des expériences spécifiques révélées correctes, pertinentes et efficaces.. Très peu de techniques sont actuellement proposées pour permettre la réutilisation à ce niveau. L'enjeu de notre étude consiste à justifier et proposer une démarche de capitalisation et de réutilisation des connaissances, sous forme de patterns d'analyse, dans le cadre de l'analyse d'un dispositif technopédagogique. Cela consiste à produire un ensemble de patterns d'analyse, identifiés à partir du modèle de cahier des charges « ASPI », proposant des solutions utiles à des problèmes récurrents et à formaliser ces patterns de façon telle qu'ils puissent guider l'enseignant analyste, faciliter le processus de réutilisation et autoriser un traitement automatique

Les solutions proposées par ces patterns sont exprimées, sous la forme de spécifications semi-formelles avec le langage UML qu'il s'agit d'adapter pour réutiliser. Le modèle conceptuel des patterns sera ensuite transféré en un schéma « XML ».

Organisation du mémoire

L'organisation adoptée, suit la présentation en trois parties. La première partie présente l'analyse des dispositifs de formation technopédagogique. Elle est composée de trois chapitres. Le premier chapitre introduit l'ingénierie pédagogique. Le second chapitre, présente le cadre théorique relatif à l'ingénierie des besoins. Le troisième chapitre présente le modèle de cahier des charges « ASPI » et de ses éléments.

Dans la deuxième partie nous présentons un état de l'art sur la réutilisation d'objets pédagogiques, dans le domaine de l'enseignement à distance ainsi que l'approche « Pattern ». Elle est composée de deux chapitres. Le premier introduit la réutilisation dans l'enseignement à distance, le second chapitre a pour objectif de fournir quelques éléments permettant de comprendre l'approche « *Pattern* » à savoir, l'historique, des définitions, classification, et les projets portant intérêt aux patterns dans le domaine du elearning. Nous concluons sur l'importance de cette approche pour favoriser la réutilisation.

La troisième partie présente notre contribution. Elle comprend cinq sections. La première rappelle la problématique liée à l'analyse des besoins d'un dispositif de formation à distance. La seconde section présente les trois vues distinguées à partir du modèle « ASPI ». La troisième section justifie notre choix de l'approche pattern en la mettant en perspective avec la problématique. Nous présentons dans la quatrième section l'approche classique d'élaboration d'un cahier des charges basée sur un plan type issu du modèle « ASPI ». Nous détaillons dans la cinquième section, notre solution d'élaboration de cahier des charges par réutilisation de patterns. Dans la sixième section, nous présentons les patterns identifiés à partir du modèle « ASPI » et dans la septième et dernière section, nous présentons le pattern « Objectifs pédagogiques ». Nous terminons avec une conclusion, qui résume le travail réalisé, ses apports et quelques perspectives.

*Première Partie: Analyse de dispositifs de
formation à distance*

Chapitre 1 Ingénierie Pédagogique

1.1 Introduction

« Le terme “ formation à distance ” recouvre plusieurs réalités techno-pédagogiques fort différentes, depuis la simple déconcentration d’activités de formation en classe, jusqu’aux modèles interactifs multimédia rendant l’apprentissage disponible en tout temps et en tout lieu » [PAQ 97].

« La formation à distance peut se définir par rapport à la formation traditionnelle, comme étant une formation qui libère l’apprenant des contraintes d’espace et de temps, grâce à une rupture nette entre les activités d’enseignement et les activités d’apprentissage. » [PER 03]

1.2 L’enseignement à distance (EAD)

« Le e-learning est l’utilisation des nouvelles technologies multimédias et de l’Internet, pour améliorer la qualité de l’apprentissage en facilitant l’accès à des ressources et des services ainsi que les échanges et la collaboration à distance. » [EDU 07].

Le e-learning est considéré comme une nouvelle approche de l’enseignement et d’apprentissage, qui met en œuvre les technologies de l’information et de la communication. Il comprend à la fois des situations où la technologie complète un apprentissage en présentiel par un complément distanciel et des situations où les processus d’enseignement sont réalisés complètement en distanciel. Il fait l’objet de plusieurs enjeux liés à l’accès à la connaissance, à l’autonomie de l’apprenant, aux nouveaux rôles de l’enseignant et à l’accompagnement de l’apprenant

Introduire les Technologies de l’Information et de la Communication dans un dispositif de formation est avant tout une innovation technologique et pédagogique. « *Les TIC ne sont que des outils au service d’un projet pédagogique. L’innovation se situe au niveau des pratiques pédagogiques.* » [PER 02]

Avec l’émergence et l’accroissement rapide des technologies de l’information et de la communication dans l’enseignement et de leur application au domaine de la formation à distance, les modèles techno-pédagogiques se multiplient. Dans le cadre du projet

L'ingénierie pédagogique procède à travers les phases suivantes: **analyse des besoins d'apprentissage**, identification et structuration des connaissances et des compétences visées, conception des activités et des scénarios d'apprentissage, médiatisation ou réutilisation des ressources, choix d'un modèle de diffusion des activités et des ressources et intégration dans une plate-forme en vue du démarrage du cours ou de l'événement d'apprentissage [PAQ 04].

1.4 Cycle de développement d'un dispositif de formation à distance

1.4.1. Introduction

Le développement de tout nouveau système exige trois groupes d'activités: les activités d'analyse, de conception et de production. Les activités d'analyse sont celles qui fournissent une compréhension approfondie des besoins et des exigences du futur système à mettre en place. Celles de conception définissent l'architecture et la structure de ce nouveau système. Les activités de production regroupent sa construction et sa mise en œuvre technique. Le processus de développement d'un dispositif techno-pédagogique correspond au développement de systèmes socio-techniques, caractérisés par une prépondérance du facteur humain. Ces systèmes, parfois dénommés « conception orientée utilisateur » et « conception participative », contiennent à la fois des sous-systèmes sociaux et techniques qu'il faut envisager et concevoir de façon qu'ils fonctionnent bien ensemble. [JOH 03]

Les différentes tâches des trois phases du cycle varient selon le contexte et le type d'apprentissage du dispositif à mettre en place (Figure 2).

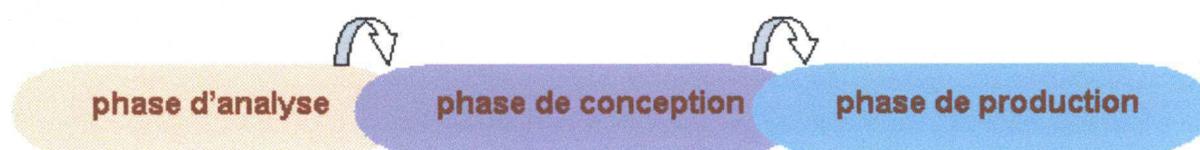


Figure 2: Cycle de développement d'un DFTP

Campus virtuel de LICEF¹, **Gilbert Paquette** présente six paradigmes sur les modèles techno-pédagogiques de formation à distance: [PAQ 97]

La classe enrichie

La classe virtuelle

Le média enseignant

La formation sur les info-routes

Le réseau de communication

Le système de support à la performance

1.3 L'ingénierie pédagogique

L'important mouvement international visant à établir des normes et des standards pour la formation en ligne modifie déjà la façon dont on exerce l'ingénierie pédagogique [WIL 01]. Au cours des cinq dernières années, un nombre croissant d'organismes reconnaissent l'importance des technologies d'apprentissage pour la gestion de leurs connaissances [DAV 98]. C'est ici que convergent l'ingénierie cognitive et l'ingénierie pédagogique (Figure 1).

L'ingénierie pédagogique est « une méthode soutenant l'analyse, la conception, la réalisation et la planification de la diffusion des systèmes d'apprentissage, intégrant les concepts, les processus et les principes du design pédagogique, du génie logiciel et de l'ingénierie cognitive » [PAQ 02a].

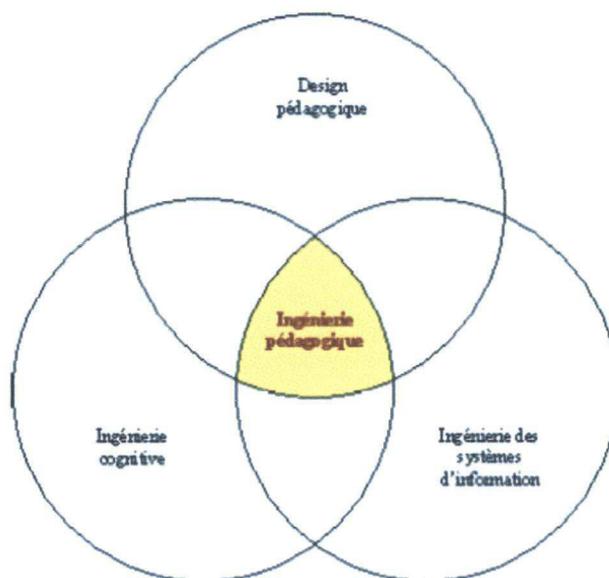


Figure 1: Bases de l'ingénierie pédagogique [PAQ 97]

¹ Le LICEF est le centre de recherche de la Télé-université (la plus ancienne université à distance au Canada).

1.4.2. Analyse

Pour réaliser un projet de formation à distance, la première opération à mener est l'analyse des besoins réels des utilisateurs. L'objectif de la phase d'analyse est de comprendre les besoins des utilisateurs et de développer des spécifications. L'analyse est un processus de découverte et de compréhension. Dans le cas de la mise en place d'un dispositif technopédagogique, l'analyse porte sur les besoins de formation et le contexte dans lequel elle s'insérera. Elle à consiste à expliciter entre autres, les objectifs de formation, le contenu à mettre en ligne, le prérequis des apprenants, les acteurs impliqués dans le projet, leur rôle et leurs caractéristiques, les méthodes d'enseignement, les activités d'apprentissage, le système de support de l'apprenant et l'intérêt que les apprenants trouvent dans le cours.

1.4.3. Conception

Cette phase consiste à concevoir l'architecture et la structure du futur dispositif. Les résultats de la phase d'analyse constituent les entrées de cette phase.

Elle comporte deux niveaux d'intervention: le niveau global et le niveau détaillé. Dans le premier, l'architecture générale du dispositif est conçue. Un design global y est produit. Le second consiste à concevoir le design de chacune de ses composantes.

La stratégie d'apprentissage, les dispositifs médiatiques utilisés, le matériel pédagogique nécessaire sont spécifiés. Des prototypes peuvent être réalisés pour valider la conception.

1.4.4. Production

Les activités de cette phase n'ont pas pour seul but la production du système mais aussi la mise en place de son infrastructure technologique. Des outils spécifiques permettent de mettre en forme le système d'apprentissage.

1.5 Processus de conception et de mise en œuvre d'une formation à distance

Le design pédagogique se fait sur la base d'un cahier de charges produit lors de l'étape d'analyse [CHI 07]. Il vise à structurer le contenu en vue de faciliter l'apprentissage et se déroule généralement en trois étapes: (1) identification des objectifs spécifiques de la formation ; (2) structuration du contenu en unités logiques d'apprentissage ; (3)

élaboration des stratégies pédagogiques nécessaires au parcours des unités d'apprentissage permettant d'atteindre les objectifs.[CHI 07].

Deux processus sont identifiés. Le premier nommé « *processus de conception* » [VAN 03], est itératif et a pour but de produire la formation sous la forme d'un ensemble d'*unités d'apprentissages* spécifiques à une plate-forme de formation à distance. Cette production engage l'ensemble de l'équipe pluridisciplinaire de conception [VAN 03]. Ce processus suit six phases principales:

- Expression initiale des besoins: l'enseignant décrit de manière informelle les besoins
- Analyse et conception: l'ingénieur pédagogique connaissant les particularités de la plate-forme de destination, en collaboration avec l'équipe précédente, formalise le scénario pédagogique.
- Implémentation: réalisation de l'ensemble des composants techniques et métiers (ressources pédagogiques) nécessaires au module de formation.
- Déploiement: mise en place sur la plateforme de formation à distance.
- Test: vérification du comportement de la plate-forme.

Le second *processus dit d'utilisation* [VAN 03] concerne les différentes phases relatives à l'exécution du module de formation:

- Instanciation: détermination des différentes personnes qui prendront part à la formation ainsi que de leurs rôles; constitution des groupes d'apprenants.
- Exécution de la formation sur la plate-forme.

1.6 Exemple de méthode d'ingénierie pédagogique « MISA² »

Les recherches et développement intensives qui ont eu lieu depuis 30 ans, ont donné plusieurs méthodes d'ingénierie pédagogique [GRE 03]. C'est en 1992, qu'ont débuté les travaux sur EML et l'ingénierie pédagogique au centre de recherche LICEF, avec la conception d'un système d'ingénierie pédagogique appelé AGD. Ce modèle a donné lieu au développement d'outils de modélisation graphique. Le dernier en liste est MOT+LD et RELOAD qui offre un langage graphique spécialisé. En parallèle, la méthodologie d'ingénierie pédagogique MISA a été développée. ADISA est l'outil Web

² "MISA": Méthode d'Ingénierie des Systèmes d'Apprentissage

qui supporte cette méthode. Cette méthode évolue actuellement vers une nouvelle version appelée MISA-LD [GRE 03].

La méthode d'ingénierie pédagogique MISA a pour objet d'analyser, de concevoir, de réaliser et de planifier la diffusion de systèmes d'apprentissage[PAQ 01]. MISA aborde la conception à travers quatre axes (l'axe des connaissances visées, l'axe pédagogique, l'axe médiatique et l'axe de diffusion) développés en six phases: définition du projet, solution préliminaire, conception de l'architecture du système d'apprentissage, planification de la conception des matériels pédagogiques, planification de la production des matériels (médiatisation) et planification de l'implantation du système d'apprentissage. Un système d'apprentissage est caractérisé par trois modèles: un modèle des connaissances pour décrire les objets de l'apprentissage; un modèle pédagogique pour spécifier les processus ou scénarios d'apprentissage ainsi qu'un modèle médiatique pour définir les matériels pédagogiques et les infrastructures technologiques support à l'apprentissage [PAQ 97]. MISA a pour objectifs

- de produire les devis d'un système d'apprentissage;
- de guider le concepteur dans la réalisation des matériels pédagogiques ;
- de planifier la mise en place de l'infrastructure des supports technologique et organisationnel d'un système d'apprentissage.

Trois principes régissent l'utilisation de la méthode proposée [CHI 07]:

- Les principes d'adaptation permettant de choisir un cheminement au sein de la méthode en fonction du problème de formation et des solutions envisagées ;
- Les principes de progression dans les phases permettant le passage d'une phase à l'autre;
- Les principes de coordination des axes et des techniques consistant à définir les interactions entre les principales composantes d'un système d'apprentissage: les trois modèles (connaissances, pédagogique et médiatique).

La description du processus d'ingénierie, dans le cadre de cette méthode, est structurée en trois niveaux (Figure 3): phases, étapes et activités. Le processus d'ingénierie se compose de cinq phases:

1. Effectuer l'analyse et la conception préliminaire ;
2. Élaborer l'architecture d'un système d'apprentissage ;
3. Concevoir les matériels pédagogiques ;
4. Réaliser et valider les matériels ;
5. Préparer la mise en place du système d'apprentissage.

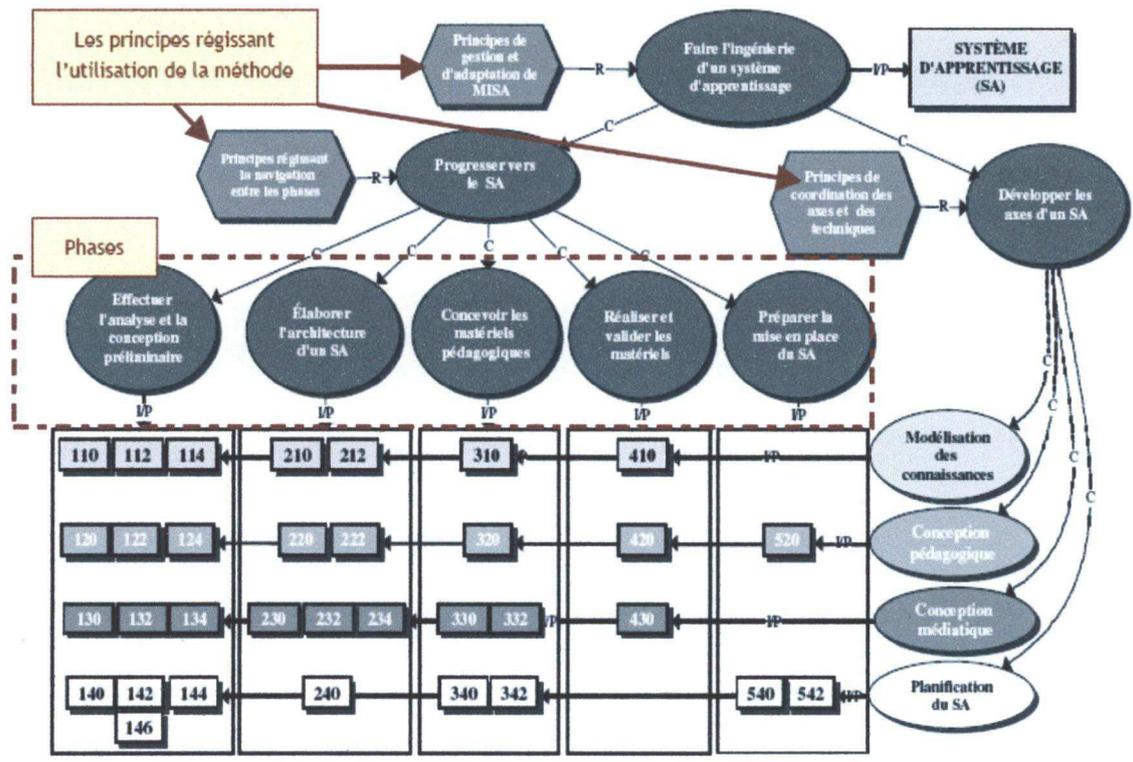


Figure 3: MISA: Représentation de haut niveau [PAQ 97]

Une phase constitue le niveau de description le plus haut. [CHI 07] Une phase est composée de différentes étapes. Une étape est découpée en plusieurs activités. La Figure 4 montre un exemple du processus d'ingénierie pour la phase 2.

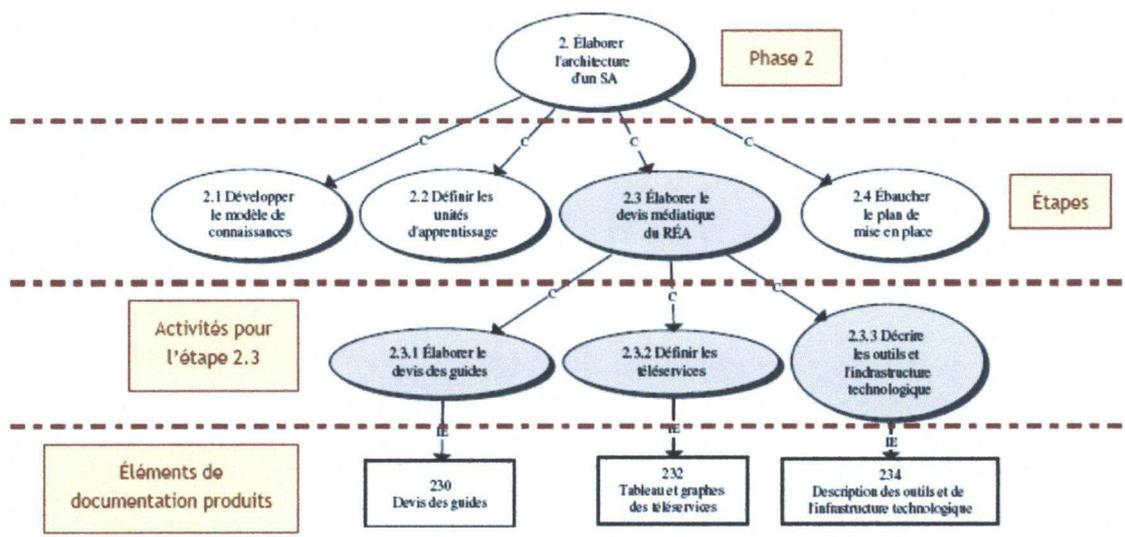


Figure 4: Vue partielle du processus [PAQ 97]

Chapitre 2 Ingénierie des besoins

2.1 Ingénierie des besoins

L'ingénierie des besoins concerne les objectifs, les propriétés désirées et les contraintes des systèmes complexes composés à la fois de sous-systèmes sociaux et techniques. Les besoins doivent être exprimés en termes de fonctionnalités, de contraintes et d'objectifs attendus.

“requirements definition must say why a system is needed, based on current or foreseen conditions, which may be internal operations or an external market. It must say what system features will serve and satisfy this context. And it must say how the system is to be constructed” [ROS 77].

Un grand nombre d'études [LUB 93], [STA 95] a montré que les échecs dans la mise en oeuvre et l'utilisation des systèmes sont dus à une mauvaise compréhension des besoins auxquels ces systèmes tentent de répondre. Les efforts requis pour corriger les erreurs découlant de cette mauvaise compréhension des besoins sont très importants [JOH 95]. Grosz [GRO 96] présente trois hypothèses sur lesquelles est basée la modélisation conceptuelle:

- Les fonctionnalités d'un système sont stables, elles n'évoluent pas avec le temps. En conséquence, le schéma conceptuel d'un système est lui aussi stable.
- Les besoins relatifs à un système sont donnés au départ. Les utilisateurs expriment leurs besoins, le problème se réduit à construire le système qui répond à ces besoins et ce sont les analystes systèmes qui sont les personnes les plus adaptées pour faire ce travail.
- La validation des besoins peut se faire en référence aux fonctionnalités du système. En d'autres termes, le schéma conceptuel est le support privilégié pour communiquer, négocier et aboutir au consensus nécessaire entre les différentes parties impliquées dans le développement.

Avec l'émergence croissante des technologies, ces hypothèses ne sont plus stables. La prise en compte de l'évolution des besoins durant la phase de développement d'un système reste elle aussi problématique [Cur 88].

L'ingénierie des besoins requière la participation d'un grand nombre d'acteurs de l'organisation, chacun apportant sa vision sur ce que le système devrait faire. Enfin, la validation des besoins doit être basée sur les besoins réels de l'organisation plutôt que sur les fonctionnalités du système. C'est seulement à cette condition que les systèmes informatiques seront capables de s'adapter aux changements organisationnels [GRO 96].

L'ingénierie des besoins est connue pour être une tâche complexe et nécessite d'être guidée. Ce guidage doit permettre de déterminer quelle activité mener et dans quel contexte ainsi que comment mener une activité. Elle doit être dotée d'une méthode comprenant une démarche outillée pour atteindre les objectifs qu'elle s'est fixée [GRO 96].

2.2 Ingénierie des besoins dans le elearning

Dans le domaine du elearning, l'ingénierie des besoins concerne les besoins d'un système de formation à distance. Ces besoins émanant de l'enseignant analyste, doivent être décrits avec précision. Cette analyse commence d'abord par la description détaillée des objectifs d'apprentissage en terme de performances (comportements) que les apprenants doivent atteindre au cours et au terme de leur apprentissage.

2.3 Cahiers des charges

Le cahier des charges d'un dispositif de formation technopédagogique, est un document qui décrit avec précision le projet relatif au dispositif de formation à mettre en place, le contexte pédagogique dans lequel il sera inséré, les conditions de la réussite du projet, les objectifs auquel il répond, ainsi que le scénario pédagogique qui va le mettre en scène. Il permet de décrire plusieurs aspects relatifs au dispositif, tel que les aspects pédagogique, organisationnel et technologique. C'est aussi un moyen pour faciliter la communication, pour décrire et structurer le dispositif de formation. Il n'est élaboré qu'après avoir fait l'analyse de besoins qui justifie l'utilité d'un tel dispositif.

Eléments du cahier des charges

Un cahier des charges, contient essentiellement les éléments suivant:

- Les objectifs généraux et spécifiques
- Le public visé
- Les ressources matérielles, logicielles et humaines nécessaires
- Les avantages attendus
- Les enjeux du projet

- Types d'apprentissage
- Compétences des enseignants et des apprenants
- Description du parcours de l'apprenant
- Mode d'évaluation des apprenants
- Contraintes à prendre en compte
- Cadre pédagogique
- Compétences spécifiques demandées aux différents acteurs impliqués dans le dispositif

La présence d'un modèle de cahier des charge facilite forcément cette lourde tâche. Le modèle « ASPI » est un modèle de cahier des charges d'un DFTP qui exprime trois dimensions: descriptive, temporelle et pilotage.

Chapitre 3 Modèle « ASPI » « Analyse, Soutien et pilotage de l'Innovation »

3.1 Introduction

Le modèle ASPI « Analyse, Soutien et Pilotage de l'Innovation » vise à définir une approche de pilotage de l'innovation [PER 05] dans l'enseignement supérieur et universitaire. Il s'adresse aux différents acteurs impliqués dans la dynamique du changement et de l'innovation technopédagogique [PER 05]. Ce modèle a été développé dans le cadre du projet européen Equel³ [PER 04]. Il s'agissait de réinvestir dans une vision globale les acquis des précédents projets européens dont TECFA⁴ avait été le partenaire, principalement Learn Nett [CHA 03] et Récré@sup, mais aussi les résultats plus récents apportés d'une part, par le projet Equel, et d'autre part par le travail de soutien mené par le groupe IntersTICES⁵ à seize projets de mise à distance de cours universitaires dans le cadre du programme national « Campus Virtuel Suisse » [PER O3b]. Ce modèle, né dans le contexte de l'enseignement universitaire, cherche à aider tous les différents acteurs – des responsables institutionnels aux professeurs et aux étudiants- à rendre leurs projets d'innovation technopédagogique durables et pérennes.

Ce modèle repose sur l'analyse de trois axes particuliers qu'il tentera d'articuler et d'intégrer dans une modélisation cohérente: La dimension descriptive représente la description du dispositif de formation dans toute sa complexité, la dimension temporelle et la dimension pilotage .

Dans notre étude, nous nous intéressons particulièrement à l'aspect descriptif du dispositif de formation à distance, à savoir les différents éléments descriptifs (structurelles, actanciennes, individuelles, de domaines) du modèle ASPI.

³ L'espace public du projet est disponible en ligne à l'adresse <http://equel.net>

⁴ TECFA: (Technologies de la Formation et de l'Apprentissage), Université de Genève (CH)

⁵ IntersTICES est un groupe faisant partie de TECFA . Le projet IntersTICES (<http://tecfa.unige.ch/proj/cvs/>) s'est achevé en avril 2004 et le réseau GIRAFE destiné à lui succéder a été officiellement lancé à cette même date.

3.2 Les Trois dimensions du modèle « ASPI »

3.2.1. La dimension descriptive de « ASPI »

L'analyse descriptive du dispositif techno-pédagogique constitue une phase importante qui consiste à déterminer tous les éléments qui interviennent dans le processus du pilotage de l'innovation. Elle est déterminée par les intentions et s'appuie sur l'organisation structurée de moyens matériels, technologiques, symboliques et relationnels qui modélisent, à partir de leurs caractéristiques propres, les comportements et les conduites sociales (affectives et relationnelles), cognitives, communicatives des sujets [PER 05]. La place qu'occupe le modèle descriptif du dispositif dans le modèle ASPI, demande une analyse, dans une perspective systémique, des différentes composantes du dispositif: une modélisation de ce dernier permet donc d'identifier, aux différentes composantes aux différentes étapes du processus, les différents aspects qui peuvent fournir les données indispensables aux prises de décision. [PER 05] .

Quatre dimensions générales sont identifiées, quatre familles de variables, définissant le dispositif innovant: a) les variables structurelles; b) les variables actancielles relatives aux acteurs du dispositifs; c) les variables individuelles; d) les variables des domaines.

Les variables structurelles [PER 04]

L'analyse systémique a classiquement proposé une hiérarchie de niveaux d'analyse articulés, de granularité croissante, afin de rendre compte de la complexité des phénomènes observés. La théorie de l'innovation d'inspiration systémique s'est largement référée à ces trois niveaux d'analyse: micro, meso et macro. L'affectation de ces niveaux peut cependant différer selon les auteurs. le micro-niveau comme celui qui renvoie aux aspects motivationnels cognitifs et affectifs des acteurs. Le meso-niveau serait celui du micro social, autrement dit des relations entre les acteurs et les normes et valeurs des collectifs impliqués. Le macro-niveau relève du monde social dans lequel s'insère l'innovation. Pour Viens [PER 03] par contre, le micro niveau est celui du dispositif de formation, le meso, celui de l'institution de formation dans lequel s'insère le dispositif innovant, enfin le macro-niveau concerne le niveau sociétal au sens large. Peraya [PER 04], pense qu'il est préférable de considérer qu'il s'agit de trois niveaux articulés et de granularité différente qui peuvent être projetés sur la réalité observée à partir de points de référence différents selon les questions posées, la situation analysée, etc. Il s'agirait donc plutôt d'un principe méthodologique réglant la description et l'observation des phénomènes étudiés.

Cela dit, il est possible, les différentes analyses de cas l'ont montré, d'identifier, par exemple, les niveaux suivants: ministère, agences gouvernementales, différentes organisations nationales, institutions, facultés, départements, unités d'enseignement, cours, classe, individu. Le choix des niveaux observés et leur importance relative pourra évoluer en fonction du projet lui-même, des objectifs qui sont les siens, de sa dynamique, de la phase à laquelle il se trouve, etc.

Enfin, nous pourront dire que les variables structurelles, permettent de situer le dispositif à mettre en place par rapport à la structure et le contexte. Généralement on utilise les trois niveaux relatifs de granularité suivants: Micro, Méso, Macro. Selon la démarche de questionnement [PER 03], ces variables peuvent être renseignées en répondant aux questions suivantes: Dans quel structure se situe le dispositif? Quels niveaux, quels sous-ensembles considérés?

Variables actancielles [PER 04]

Elles décrivent les caractéristiques des acteurs du dispositif, leur cahier des charges ainsi que leur rôle. Les rôles et les fonctions peuvent être différents selon le contexte. Mais ce qui semble important est que chaque acteur ait une perception claire de son rôle, et de ses tâches. Autrement dit que ceux-ci fassent l'objet d'un travail d'explicitation, de clarification et de négociation entre les acteurs concernés. Il est bien sûr difficile de donner une liste exhaustive des différents rôles indispensables à la réalisation d'un projet d'innovation, leur nombre et leur diversité dépendant en effet du contexte de chacun des projets: ressources disponibles, taille du projet, culture de ses acteurs, etc. Aussi les classifications proposées par les auteurs sont-elles très différentes et parfois peu comparables. Paquette, identifie cinq acteurs (l'apprenant, le présentateur, le concepteur, le formateur et le gestionnaire) ayant chacun un rôle générique et des rôles secondaires. Dans le projet Learn Nett qui rassemble en une communauté de pratique plusieurs universités européennes (belges, suisses et française), les différents acteurs et rôles ont été strictement définis dans le Guide pédagogique [LEA 04] en fonction du scénario pédagogique.

Variables individuelles [PER 04]

Elles décrivent les caractéristiques individuelles des acteurs (Visions, Pratiques, Connaissances, Souhaits, Besoins). Pour chaque acteur différent, quel que soit le niveau où il se situe dans le dispositif, quels que soient ses fonctions et son rôle, on doit

prendre en considération différents aspects, différentes variables individuelles qui le constituent et le caractérisent. Chacun possède en effet:

- des caractéristiques personnelles qui sont classiquement celles prises en compte par l'identification sociologique du sujet: sexe, âge, niveau d'études et/ou de qualification.
- des représentations, des visions: chaque acteur possède des valeurs, des conceptions, des représentations, des pensées et des croyances - individuelles ou socialement partagées par le groupe ou la collectivité auxquels il appartient - qui l'aident à comprendre son environnement et à agir sur celui-ci.
- des compétences et des ressources (y compris matérielles, économiques) dont dispose chacun pour mener à bien les tâches et le projet. On peut bien sûr distinguer certaines sous catégories suivant en cela la littérature: les connaissances ou les savoirs qui sont reconnus, stabilisés et partagés, les savoir-faire intellectuels, les savoir-faire manuels ou des habiletés. Parmi ces compétences la dimension réflexive et la compétence métacognitive occupent une place importante.
- des attitudes, des envies, des attentes, des motivations, des besoins, des craintes: celles-ci dépendent souvent du parcours de formation de la personne, de sa vie personnelle, de ses projets professionnels. L'existence ou non d'un projet personnel est donc un facteur important.
- des pratiques: chacun se caractérise encore par ses pratiques réelles, par la façon dont il accomplit ses tâches dans le cadre de sa fonction, développe ses scénarios pédagogiques, et intervient auprès des apprenants, etc.
- l'expérience professionnelle de chacun.

Variables dimensionnelles [PER 04]

Elles sont relatives aux domaines: pédagogique, technologique, économique, politique, idéologique, organisationnel, médiatisation-médiation.

- la pédagogie: les positions épistémologiques, les théories et les modèles d'apprentissage, les courants pédagogiques, les approches et les méthodologies, les objectifs d'apprentissage, etc. Sur chacun, ou sur certains de ces aspects les acteurs ont tous leur idée, leur expérience.
- les disciplines: l'innovation s'inscrit bien sûr dans le cadre d'une discipline qui possède ses contenus et leur organisation propre (progression, modularisation), sa didactique, etc.
- les technologies: les technologies existantes et disponibles, leurs choix, leurs rôles dans l'environnement de travail, etc.

- la médiatisation et la médiation: il s'agit des aspects caractéristiques de la médiatisation des contenus et des systèmes (qui relèvent de l'ingénierie de la formation) d'une part, de la médiation et de l'utilisation de caractéristiques des dispositifs technologiques comme support aux activités et aux apprentissages (qui relèvent de l'analyse des outils cognitifs, des registres sémiocognitifs, des formats de présentation, etc.) d'autre part.
- l'organisationnel: les formes et les modèles d'organisation de la formation comme l'importance et la place de la distance, etc.
- l'économique: les contraintes et les possibilités économiques, les besoins du marché, etc.
- le politique: conception et organisation politiques et modèle de la société civile, etc. Le politique secrète ses propres valeurs et son idéologie.

3.2.2. La dimension temporelle

Ce deuxième axe est celui du développement et du déploiement de l'innovation depuis son émergence jusqu'à sa pérennisation. L'ingénierie pédagogique et l'instructional design ont depuis longtemps identifié, du point de vue méthodologique, une série d'étapes caractéristiques du processus de conception et de mise en oeuvre d'un dispositif technologique. [PER 04] Les analyses de cas ont confirmé l'existence d'étapes bien identifiées: analyse, conception, développement, mise en place, évaluation, intégration dans la pratique quotidienne, maintien du processus, diffusion [PER 04].

3.2.3. La dimension pilotage

On peut distinguer à travers la littérature, deux visions principales de l'innovation, ainsi que deux approches du pilotage, du soutien et de l'accompagnement. Chacune d'elle relève d'ailleurs de cadres épistémologiques différents. La différence essentielle porte sur le rapport aux acteurs - y compris les chercheurs et les responsables de l'innovation - et leur place dans le processus de pilotage. [PER 04].

3.3 Conclusion

Force est de constater que malgré la présence d'un modèle tel que « ASPI », l'expression des besoins d'un dispositifs de formation en ligne demeure une tâche très complexe. Pour palier à ce problème, nous pouvons réutiliser des pratiques et des expériences spécifiques révélées correctes, pertinentes et efficaces. La réutilisation au

niveau de l'étape d'analyse des besoins, du cycle de développement d'un dispositif de formation technopédagogique, contrairement aux autres étapes de design et de production, a été peu prospectée. Les gains apportés par la réutilisation sont multiples. Elle est perçue depuis longtemps comme un moyen pour améliorer la qualité et diminuer les coûts et les délais dans la production. Cette approche a pour but de réutiliser dès le niveau de la représentation des besoins, des connaissances éprouvées lors de l'analyse. Cet objectif s'insère dans un domaine actuellement primordial qui découle d'un enjeu économique devenu capital depuis quelques années: la recherche d'une réutilisation maximale.

*Deuxième Partie: Réutilisation et Pattern en
Elearning*

Introduction

Dans le cadre du développement de systèmes d'information, il est aujourd'hui d'usage de favoriser les approches basées sur la réutilisation de composants. L'approche à base de composants est aujourd'hui considérée comme un nouveau paradigme de développement des systèmes. Cette idée vient de la volonté de mettre en oeuvre des propriétés de réutilisation, de coopération et d'interopérabilité. D'une manière globale, un composant est vu comme une solution testée et acceptée pour résoudre un problème fréquemment rencontré lors du développement de systèmes. La valeur ajoutée d'une telle démarche est d'éviter de tout redévelopper soi-même mais plutôt, d'intégrer et d'utiliser des composants existants [FRO 97]

Le plus souvent, les bibliothèques de composants réutilisables n'apparaissent qu'aux niveaux de la conception et du codage (Figure 5) en vue d'améliorer la productivité des développeurs. Peu de composants sont réutilisés au niveau de la phase d'analyse.

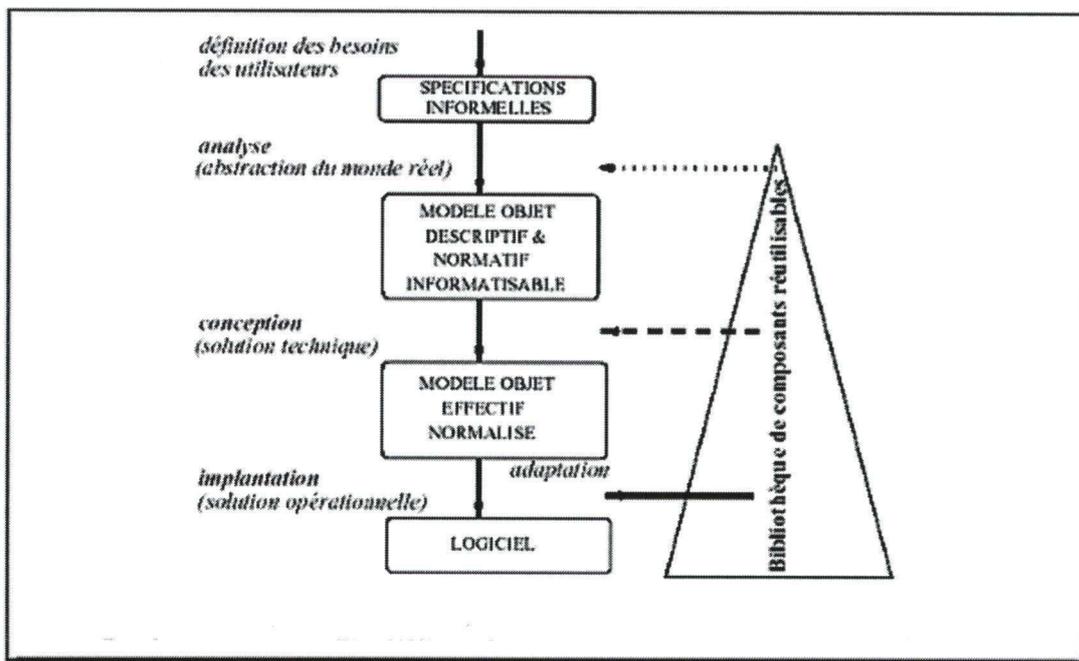


Figure 5: Réutilisation des composants dans le cycle de vie [VAL 01]

L'essor, ces dernières années, des technologies de l'information et de la communication a permis une intensification des échanges, tant dans l'enseignement traditionnel que dans l'enseignement à distance. La réutilisation dans le elearning, comme dans les

autres domaines, est devenue une discipline et un thème de recherche à part entière [BOU 01]. Les gains apportés par la réutilisation sont multiples. Elle est perçue depuis longtemps comme un moyen pour améliorer la qualité et diminuer les coûts et les délais dans la production.

Chapitre 1 Réutilisation

1.1 Introduction

Le concept de réutilisation a été évoqué par M. McIlroy en 1968 dans une conférence de l'OTAN consacrée à la crise de logiciel où il a proposé une solution basée sur la réutilisation de bibliothèques de composants logiciels [MCL 68]. Les recherches sur la réutilisation ont progressivement évolué ces dernières années, passant de la réutilisation de code à la réutilisation de connaissances et de démarches de raisonnement de différents niveaux. Les ressources pédagogiques entreposées dans des dépôts d'objets pédagogiques en vue d'une réutilisation, permettent de plus en plus un accès universel à l'enseignement et à l'apprentissage [MOH 04]. La disponibilité de sources multiples et riches d'objets pédagogiques réutilisables, permettra d'offrir des cursus de formation adaptés à tout apprenant quelque soit son profil, son niveau de connaissance, sa langue ou sa culture. L'un des moyens de faire en sorte qu'un objet pédagogique soit rentable est de le rendre réutilisable. Il ne suffit pas de coller une étiquette « réutilisable » sur un objet pédagogique pour qu'il le soit, et il ne suffit pas non plus de trouver un objet pédagogique pour que son intégration dans un dispositif d'enseignement à distance soit immédiate.

1.2 Qu'est ce que la réutilisation?

"Anyone who has had to create learning materials from scratch knows just how labour intensive and time consuming the process can be, even with the existence of a detailed course descriptions and lesson plans. This creative process can be made easier by the reuse of existing teaching and learning materials." [CAS 01]

Le glossaire de IEEE [IEE 02] définit la réutilisation comme étant "the degree to which a software module or other work product can be used in more than one computing program or software system"

La réutilisation se définit comme une nouvelle approche de l'ingénierie des systèmes selon laquelle il est possible de développer un système à partir de composants existants. Cette approche s'oppose aux démarches usuelles de développement dans lesquelles la construction d'un nouveau système part de rien ("from scratch") et nécessite de réinventer tout à chaque fois [SEM 98]. Réutiliser des ressources sous-entend une

réappropriation des contenus pour d'autres fins que celles pour lesquelles elles ont initialement été conçues. C'est une technique qui a été souvent traitée dans différents domaines tel que le génie logiciel, particulièrement au niveau du composant logiciel de même que l'ingénierie des documents à différents niveaux d'abstraction (système, composant, objet) [CHI 04].

De même, dans l'enseignement à distance, la réutilisation a pour objectif de permettre la réutilisation de ressources pédagogiques dans différentes unités d'apprentissage, scénarios pédagogiques ou système de diffusion d'enseignement à distance. C'est un processus qui consiste à: trouver la ressource, à avoir le droit de l'utiliser, de la modifier et de la redistribuer, à garantir qu'elle soit interopérable et qu'elle corresponde bien au besoin.

La réutilisabilité est la facilité avec laquelle il est possible de réemployer des concepts et des objets dans un nouveau contexte. Polsani la définit comme étant une propriété principale pour décrire l'objet pédagogique en lui accordant une valeur ajoutée [PIT 04].

Le processus de développement dans l'EAD, dans ses différentes étapes d'analyse, de conception et de production, intègre les concepts, les processus et les principes de l'ingénierie pédagogique, de l'ingénierie logicielle et de l'ingénierie cognitive [GRE 03]. Les travaux de recherche sur la réutilisation dans l'EAD, se basent sur l'intégration, de différentes stratégies et approches de réutilisation développées dans ces trois domaines.

1.3 Quoi réutiliser ?

Dans le domaine de l'enseignement à distance, la réutilisation concerne les objets d'apprentissage. Actuellement, la notion d'objet d'apprentissage n'est pas très claire, sa définition n'est pas une question spécifique au numérique, mais elle est revivifiée avec le développement de l'enseignement à distance. Plusieurs définitions ont été proposées et plusieurs approches de normalisation tentent à la décrire selon trois facettes: descriptives, avec le LOM⁶ (Learning Object Metadata), représentation des activités pédagogiques avec IMS-LD⁷ et par la structuration technique avec SCORM⁸. L'objet

⁶ LOM: <<http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>>

⁷ IMS LD: <<http://www.imsproject.org>>

⁸ SCORM: <<http://adlnet.org/index.cfm?fuseaction=secormabt&cfid=74335&cftoken=23123828>>

d'apprentissage est considéré comme toute ressource numérique, reproductible et adressable, utilisée pour réaliser des activités d'apprentissage ou d'encadrement de l'apprentissage et rendue accessible à d'autres pour leur utilisation" [KOP 03]. La définition que nous retiendrons est celle tirée directement du standard LOM de IEEE⁹: « *Toute entité (numérique ou non) utilisée dans un processus d'enseignement, de formation ou d'apprentissage* » [IEE 02]. Selon le critère de la réutilisabilité, les objets d'apprentissages se définissent selon cinq facteurs importants: la granularité ou niveau d'agrégation, la structure, l'interopérabilité, les droits et les Metadonnées.

Nous distinguons trois principales classes d'objets pédagogiques, l'unité d'apprentissage qui permet de structurer la formation sous forme de modules, les activités pédagogiques et les ressources pédagogiques nécessaires à la réalisation des activités.

La réutilisation d'objets d'apprentissage a porté, d'abord, sur les contenus, dans l'optique de créer une économie des objets pédagogiques. L'idée fondamentale, est qu'un cours complet ne peut être réutilisé que difficilement car il dépend de beaucoup de facteurs (contexte), par contre un objet pédagogique, conçu comme la plus petite entité ayant un seul objectif pédagogique, peut exister par lui-même et être réutilisé dans différents cours [DIN 06]. S'il est clair que plus un objet pédagogique est petit, plus il est réutilisable dans des contextes d'apprentissage différents, il est très probable que définir des grains trop petits risque de leur ôter tout sens [YOL 01]. Par la suite, Koper suggérât que la réutilisation doit être faite au niveau d'une unité d'apprentissage mieux qu'elle soit au niveau des ressources pédagogiques. Les éléments de IMS LD (Objectifs pédagogiques, activités pédagogiques, actes, conditions etc..) définis de manière indépendante, peuvent être réutilisés et échangés [ADR 05]

Même si théoriquement tout objet pédagogique est réutilisable, il ne s'agit pas d'encombrer les entrepôts d'objets pédagogiques avec n'importe quoi. Une qualification des objets pédagogique est nécessaire. Elle consiste à vérifier que tous les critères de réutilisabilité sont satisfaits. Plusieurs méthodes d'évaluation des objets pédagogiques ont été proposées relatives à un contexte bien défini. Pour les critères d'évaluation permettant de rechercher des unités d'apprentissage (UoL) pertinentes, plusieurs

⁹ IEEE: <<http://www.ieee.org/portal/index.jsp>>

ressources existent, par exemple le schéma d'évaluation de la « Rubric Evaluation Scheme » [ABR 05] fournit des critères qualitatifs et quantitatifs pour sélectionner parmi un ensemble, un scénario approprié.

1.4 Pourquoi réutiliser

L'enjeu de la réutilisation dans l'enseignement à distance est, comme dans les autres domaines d'ingénierie, tout d'abord un gain en **productivité**. La production d'un nouvel objet pédagogique demandera moins de temps et d'argent si elle se base sur la réutilisation d'objets pédagogiques existants [CAS 01].

Le deuxième intérêt est un gain en **qualité**. La réutilisation, en autorisant le partage d'objets pédagogiques et d'expériences pédagogiques entre enseignants qu'ils soient chevronnés ou novices, permettra, indiscutablement, une amélioration de la qualité des cours dispensés

1.5 Qui réutilise ?

Trois catégories d'acteurs interviennent dans le processus de réutilisation d'objets pédagogiques:

Les experts de contenu qui sont producteurs d'objets pédagogiques réutilisables [Authoring for Reuse] [CHI 04] dont l'activité relève de l'ingénierie « pour la réutilisation » (« design for reuse ») qui vise à développer des méthodes et des outils d'authoring pour supporter le processus de production de composants.

Les enseignants-concepteurs, qui sont consommateurs d'objets pédagogiques [Authoring by Reuse] [CHI 04] ou bien [Teaching by Reuse][DIN 06] dont l'activité relève de l'ingénierie « par réutilisation » (« design by reuse ») qui a pour objectif de proposer des méthodes et des outils pour exploiter des composants réutilisables.

Les administrateurs de banques (Repositories) d'objets pédagogiques dont l'activité consiste à entreposer ces objets pédagogiques et à permettre leur localisation et accessibilité, grâce à des moteurs de recherche.

1.6 Comment réutiliser ?

Le processus de développement d'objets pédagogiques dans l'EAD, dans ses différentes étapes d'analyse, de conception et de production, intègre les concepts, les processus et les principes de l'ingénierie pédagogique, de l'ingénierie logicielle et de l'ingénierie cognitive [GRE 03]. Les travaux de recherche sur la réutilisation d'objets

pédagogiques, se basent sur l'intégration, de différentes stratégies et approches de réutilisation développées dans ces trois domaines

1.7 Stratégies

Deux types des stratégies de réutilisation sont possibles selon que l'on modifie ou pas un objet pédagogique lors de la réutilisation:

1.7.1 Réutilisation par composition

Qui consiste à construire de nouveaux objets pédagogiques par composition d'objets pédagogiques réutilisables existants. Dans ce type d'approche les objets pédagogiques sont atomiques et réutilisés sans modification. Néanmoins, la réutilisation sans modification (par adoption) est très rarement réalisable étant donné qu'il est peu fréquent de trouver un objet pédagogique existant correspondant réellement aux besoins d'un utilisateur [VAL 01].

1.7.2 Réutilisation par adaptation

Qui consiste à réutiliser en adaptant les paramètres d'un objet pédagogique à une spécification précise.

1.8 Approches

Plusieurs approches ont été proposées, toutes dans l'objectif d'offrir aux concepteurs et développeurs dans le domaine de l'enseignement à distance une meilleure infrastructure de réutilisation.

1.8.1 Les ontologies

Ce sont des formes de réutilisation de connaissances [DRA 05]. Elles sont construites en fonction de leur usage. Dans le cas d'un usage EAD, leur utilisation intervient au niveau du **partage et la réutilisation des objets pédagogiques** [REB 04]. Le manque d'un vocabulaire commun présente un obstacle pour le référencement et la recherche des objets pédagogiques à partir d'une banque de ressources pédagogiques. L'utilisation d'une ontologie facilite la réutilisation des objets pédagogiques par d'autres systèmes, au moyen d'une traduction automatique. Plusieurs ontologies destinées à l'EAD ont été mise en place pour couvrir les concepts du domaine, du contenu et de sa structure logique, d'enseignement et de stratégie d'apprentissage.

1.8.2 Les patterns

Ils se présentent sous forme de gabarits, nous distinguons des gabarits d'analyse de conception et de production. Exemple, les gabarits d'analyse inspirés du document « IMS Learning Design Best Practices » [LIC 07] qui servent comme documents utiles pour la réutilisation ou l'adaptation d'un objet d'apprentissage au cours de la phase d'analyse du cycle de développement. Le projet COLLAGE [HER 05] (Hernandez et al, 2006) propose différents types de patterns pour concevoir et produire des scénarios collaboratifs. Ces patterns appelés « Collaborative Learning Flow Patterns » (CLFPs) correspondent à des pratiques gagnantes identifiées sur le terrain. Ils visent à aider les enseignants dans leur processus de création en mettant à leur disposition une bibliothèque de patterns réutilisables et adaptables. Ces patterns correspondent à différentes approches issues du socioconstructivisme: Jigsaw, Brainstorming, Pyramide, Simulation, TPS40, TAPPS41. Ils sont formalisés et sont intégrés dans un éditeur, l'outil, COLLAGE, basé sur l'éditeur Reload et sur le niveau A d'IMS-LD. Ils peuvent être ensuite opérationnalisés dans un LMS (Learning Management System). [VIL 07]. Pour le développement d'un système d'apprentissage et à n'importe quelle étape de son cycle de vie, le pattern apporte des solutions aux différents problèmes rencontrés depuis l'analyse des besoins jusqu'à son implantation.

1.8.3 Les composants logiciels

Une des spécificités du composant logiciel est sa réutilisation. Les travaux récents dans le domaine des EIAH se concentrent actuellement sur la mise en place d'architecture à base de composants réutilisables pour l'élaboration et l'adaptation de nouveaux systèmes de e-formation.

1.8.4 Raisonnement à partir de cas

Le raisonnement à partir de cas est une des méthodes qui permet de raisonner à partir de cas ou d'expériences anciennes pour résoudre un problème, de critiquer des solutions, d'expliquer des situations inattendues ou d'interpréter des situations nouvelles [KOL 93]. Le projet EPICéA¹⁰, dont l'objectif principal est la réutilisation d'expériences d'apprentissage dans un système de formation à distance. L'idée est de capitaliser les

¹⁰ Le projet EPICéA (Évaluation de Processus Interactifs de Capitalisation d'Épisodes d'Apprentissage) a pour objectif de concevoir et d'évaluer sur les plans cognitif et ergonomique un environnement d'apprentissage en ligne.

expériences d'apprentissage des apprenants en les intégrant au système e-cursus¹¹ à l'aide de l'outil raisonnement à partir de cas (RÀPC), afin d'améliorer et d'enrichir le système au fur et à mesure des différentes utilisations qui en sont faites. [OLL 02]

1.8.5 Cartes Thématiques (TopicMaps)

Un topique est une entité à laquelle on attache un identificateur de façon à pouvoir la réutiliser ultérieurement. L'ensemble des topiques va servir à représenter l'ensemble des entités d'une ontologie [ABE 05].

1.9 Quand réutiliser ?

Le cycle de développement d'un objet pédagogique est un critère important, qui consiste à organiser les objets pédagogiques réutilisables en fonction de l'étape du cycle de développement dans laquelle les objets pédagogiques sont produits ou consommés.

1.9.1 Analyse

Les travaux qui abordent la réutilisation dans cette phase de développement consistent à analyser les besoins d'apprentissage et à identifier et structurer les connaissances et les compétences visées qui servent à orienter la démarche de l'apprenant de même que le soutien apporté par le formateur. Dans le cas de la description d'une unité d'apprentissage ou scénario pédagogique, le concepteur peut réutiliser un gabarit d'analyse sélectionné à partir d'une banque de gabarits [PAQ 06]. On peut citer comme exemple de gabarits d'analyse ceux inspirés du document « IMS Learning Design Best Practices » [LIC 07] qui servent comme documents utiles pour la réutilisation ou l'adaptation d'un objet pédagogique au cours de la phase d'analyse du cycle de développement. Un autre exemple de gabarit d'analyse, développé par l'université de Waterloo [LEA 07], qui propose une autre façon structurée pour définir un scénario pédagogique.

1.9.2 Conception

Dans cette étape, les objets pédagogiques réutilisables décrivent de manière abstraite les solutions sous formes de modèles de conception qui correspondent à des solutions réutilisables comme des patterns de conception (design pattern). Dans les travaux de

¹¹ e-Cursus est un système auteur, sans contenu prédéfini, développé et commercialisé par S3R. C'est une plate-forme d'ingénierie pédagogique complète.

Gilbert Paquette sur le processus de développement d'une unité d'apprentissage IMS-LD, le résultat de l'étape de conception est un modèle de l'unité d'apprentissage IMS-LD non instancié nommé gabarit de conception qui peut être déposé et référencé dans une banque en vue de sa réutilisation ultérieure [PAQ 06]. Hernández-Leo et al proposent l'idée d'utiliser des patterns pour supporter le développement de modèles collaboratifs, ils ont mis en place un outil nommé « COLLAGE » qui assiste les développeurs dans le développement de scénarios pédagogiques complexes par réutilisation et adaptation de patterns appelés « Collaborative Learning Flow Patterns » [HER 05].

Les travaux sur la réutilisation des modèles pédagogiques (LD) sont surtout orientés vers la conception d'ontologies relatives au contexte ou au contenu. Jovanović et al [Dra 05] ont proposé une approche basée sur une ontologie pour intégrer un objet pédagogique dans un modèle pédagogique (LD) favorisant ainsi sa réutilisation. Amel Bouzeghoub propose un modèle de description sémantique d'objets pédagogiques basé sur une ontologie de domaine pour améliorer leur réutilisation [DEF 05]. Pawlowski et al ont travaillé sur la réutilisation des modèles de connaissances et des expériences d'un modèle pédagogique [PAW 06].

1.9.3 Production

La réutilisation pendant cette phase correspond à la forme la plus ancienne et la plus répandue. Le besoin d'améliorer et d'imposer la réutilisation au niveau de la phase de production est à présent relativement satisfait. Les objets pédagogiques de ce niveau prennent la forme d'un manifeste en XML ou bien en OWL instancié ou non. L'exemple du développement d'une unité pédagogique IMS LD présenté dans les travaux de **Gilbert Paquette**, la production de l'unité pédagogique consiste à produire les ressources apparaissant dans le devis (qui regroupe les documents issus de l'Analyse et de la Conception) et le manifeste XML. De plus, plusieurs composantes du devis peuvent être réutilisées d'un projet de développement d'unité pédagogique à un autre, ce qui peut constituer une économie importante en termes de travail, de coûts et de ressources [PAQ 06].

Les travaux récents dans le domaine des EIAH se concentrent actuellement sur la mise en place d'architecture à base de composants réutilisables pour l'élaboration et l'adaptation de nouveaux systèmes d'EAD. Nous citons deux exemples de ces travaux ,

ceux d'Issam REBAI du laboratoire CRIPS de l'université de Paris5 qui a défini quatre types de composants logiciels (pédagogique, technique, service et fabrication) [REB 04] et ceux du projet « AS Plate-forme » du laboratoire TRIGONE sur la conception d'une plate-forme pour la recherche en EIAH

1.10 La normalisation dans l'EAD

L'existence et le respect des normes¹² et des standards¹³ dans l'enseignement à distance favorisent la portabilité, l'interopérabilité, l'accessibilité, la réutilisation, la durabilité, la maintenabilité et l'adaptabilité des matériels pédagogiques élaborés [VID 04][FLO 04]. De nombreux acteurs dans ce domaine se sont donc attachés à développer et à faire évoluer des normes et des standards. Nous en citons les principaux:

Le standard **LOM** (Learning Object Metadata) du comité IEEE, se présente sous la forme d'un modèle standard de méta-données servant à décrire et à référencer des ressources pédagogiques, facilitant ainsi leur réutilisation dans un dispositif d'apprentissage.

Les spécifications techniques de **SCORM** (Sharable Content Object Reference Model) permettent la spécification d'un dispositif d'enseignement à distance, indépendamment de toute technologie [BER 06]. Elles autorisent la portabilité, donc la réutilisation, de contenus pédagogiques d'une plate-forme à une autre

IMS-LD (Instructional Management System Learning Design) permet de prendre en compte la description des contenus pédagogiques ainsi que l'interaction entre les différents acteurs dans une activité pédagogique donnée. Une des contributions principales d'IMS LD à la suite d'EML est d'aider à focaliser l'attention de la

¹² **Norme:** Ensemble de règles fonctionnelles ou de prescriptions techniques relatives à des produits, à des activités ou à leurs résultats, établies par consensus de spécialistes et consignées dans un document produit par un organisme, national ou international, reconnu dans le domaine de la normalisation. Par exemple, ISO, CEN, AFNOR [Grand dictionnaire terminologique: <<http://www.granddictionnaire.com/>>].

¹³ **Standard:** Ensemble des règles et des prescriptions techniques établies pour une organisation et qui servent à fixer les caractéristiques permettant de définir un élément de matériel ou de construction utilisé pour un projet donné. Par exemple, le cas des recommandations du W3C, de l'IEEE, etc. [Grand dictionnaire terminologique: <<http://www.granddictionnaire.com/>>].

communauté de LT-standard sur l'activité d'apprentissage et pas simplement sur les objets pédagogiques.

IMS - IMS Global Learning Consortium (IMS) - États-Unis http://www.imsproject.org/aboutims.html
DCMI - Dublin Core - Dublin Core Metadata Initiative - Ohio, États-Uni http://dublincore.org
ECTS - European Community Course Credit Transfer System - Communauté européenne http://europa.eu.int/comm/education/socrates/ects.html
AICC - Aviation Industry CBT Committee (EAO) http://www.aicc.org/index.html
EML - Educational Modelling Language - Open University of the Netherlands http://eml.ou.nl/introduction/
ALIC - Advanced learning infrastructure Consortium - Japon http://www.alic.gr.jp/eng/index.htm

Tableau 1: Les créateurs de normes et standard pour structurer l'information numérisée

1.11 Conclusion

Le concept de la réutilisation des objets pédagogiques peut être synthétisé par la carte conceptuelle de la Figure 6.

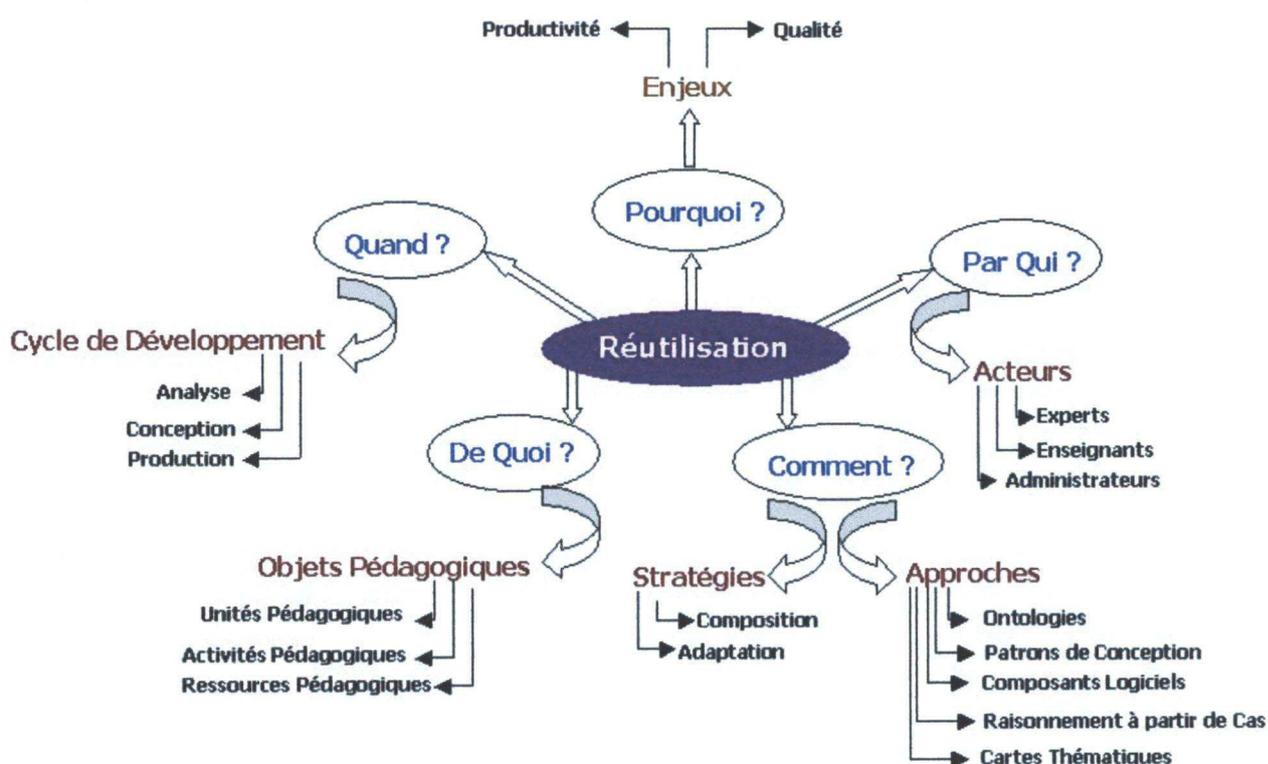


Figure 6: Modèle de la réutilisation dans l'enseignement à distance

La réutilisation étant une discipline assez vaste, dans notre étude, elle sera abordée selon l'approche à base de patterns qui a pour objectif de décrire avec succès des solutions récurrentes à des problèmes communs dans un certain contexte. L'utilisation

des « patterns », de leur organisation ainsi que les algorithmes qui les détectent est actuellement un domaine de recherche prometteur [KOP 05]. Un intérêt croissant pour les patterns s'est développé au sein de la communauté des pédagogues, et en particulier parmi les personnes s'intéressant à la réutilisation. Ceci doit permettre de rapprocher les préoccupations et compétences des communautés de pédagogues et d'informaticiens.

Chapitre 2 L'approche « Pattern »

2.1 Introduction

L'approche « Pattern » constitue une des voies les plus pertinentes en matière de réutilisation. Elle répond à ce besoin tout en capitalisant d'importantes connaissances acquises et approuvées par des experts du domaine. Le domaine de l'enseignement à distance est devenu un secteur très demandeur en techniques et méthodes nouvelles permettant d'améliorer aussi bien la qualité des objets d'apprentissage que la performance des processus utilisés pour les élaborer. Le pattern offre un format structuré et structurant qui permet de décrire les bonnes pratiques en langage naturel et sous forme de texte linéaire organisé en rubriques [VIL 07]. Le mot *pattern* signifie patron en français. Nous préférons le terme de "pattern" plutôt que "patron" pour conserver les mêmes conventions que dans les références.

2.2 Notion de pattern

La notion de pattern a été introduite pour la première fois dans le domaine de l'architecture des bâtiments par l'architecte Christopher Alexander [ALEX79]. Il caractérise un pattern ainsi:

« Un pattern décrit à la fois un problème qui se produit très fréquemment dans votre environnement et l'architecture de la solution à ce problème ; de telle façon que vous puissiez utiliser cette solution des millions de fois sans jamais l'adapter deux fois de la même manière

Le pattern décrit donc un problème dans un contexte qui se rencontre souvent dans un domaine, et la solution qui en a été trouvée par les professionnels de ce domaine. Cette solution doit être assez détaillée pour permettre la résolution de problèmes concrets mais aussi rester assez abstraite pour ne pas être spécifique à un problème très particulier et être adaptable ainsi à la résolution d'autres problèmes similaires.

L'utilité d'un pattern est donc de capitaliser un savoir-faire et de susciter la réutilisation de solutions déjà testées et expérimentées pour des problèmes récurrents.

Pour Alexander, un problème résulte d'une situation conflictuelle, (Figure 7) pouvant être décrite par des forces opposées qui agissent dans un certain contexte et la solution

est une configuration spatiale qui permet d'équilibrer ces forces. Comme illustration, il présente le pattern « La place près de la fenêtre ».

Dans un salon, où les personnes veulent être assises confortablement, les fauteuils devraient être placés près de la fenêtre. Dans une pièce où le fauteuil ne serait pas placé près de la fenêtre, les personnes seraient sujettes à un conflit: elles seraient tentées d'aller vers le fauteuil pour se relaxer et en même temps elles seraient tentées d'aller vers la fenêtre pour bénéficier de la lumière

Le schéma suivant montre les relations existantes entre les différents éléments (Figure 8).

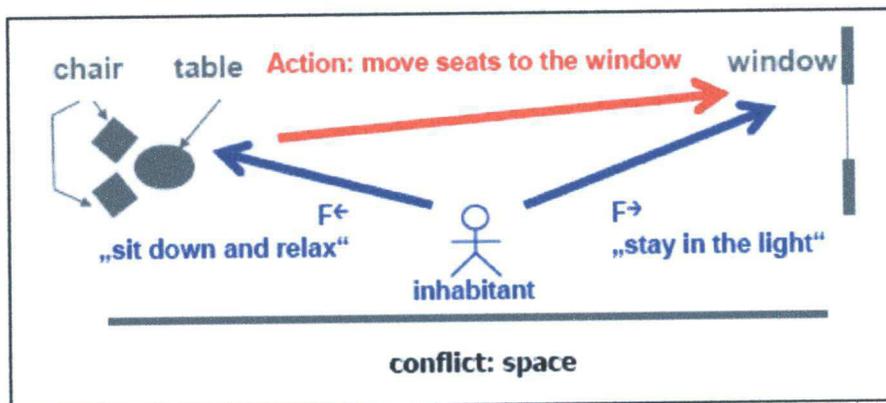


Figure 7: Forces entre les éléments d'un pattern

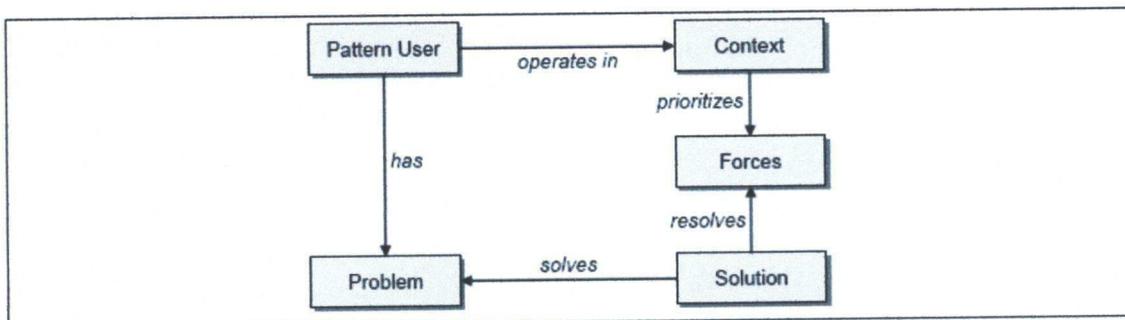


Figure 8: Concepts clés d'un pattern

Cette notion de pattern a, en fait, connu peu de succès auprès de la communauté des architectes et c'est en informatique que cette notion est aujourd'hui largement reconnue et utilisée.

Les patterns sont utilisés dans différentes disciplines de l'ingénierie logicielle, aussi bien en phase d'analyse, de conception ou d'implémentation

Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson und John Vlissides, dénommés souvent "The Gang of Four" ou "GoF" font le parallèle entre les murs et fenêtres des bâtiments présents dans les patterns d'Alexander et les objets et interfaces dans le génie logiciel.

Ils conçoivent les **Patterns de conception** (« **Design Pattern** ») comme des descriptions systématiques facilement applicables à des problèmes récurrents de conception parfaitement identifiés dans les systèmes informatiques orientés-objet. Ils sont utilisés pour la description de solutions réussies de modèles d'implémentation de systèmes d'information

Martin Fowler et P. Coad se sont intéressés à l'utilisation des patterns pour la modélisation des connaissances au niveau de la phase d'analyse du processus de développement d'une application logicielle. Pour Fowler, un Pattern d'Analyse (« **Analysis Pattern** ») est « une idée qui a été utile dans un contexte pratique et qui serait probablement utile dans d'autres ».

Tandis que pour P. Coad [Coad92], un pattern est « une forme entièrement réalisée, originale ou un modèle accepté ou proposé pour une imitation; quelque chose qui est vu comme un exemple normatif pouvant être copié, archétype ou utilisé comme exemple ». Contrairement aux patterns de conception, les patterns d'analyse se focalisent sur les aspects organisationnel, social et économique qui sont cruciaux pour l'analyse des exigences ainsi que pour l'acceptation et la facilité d'utilisation du système final

Plus récemment en pédagogie, les patterns commencent à être utilisés avec un grand intérêt. Un grand nombre d'auteurs de pattern se sont regroupés au sein du «Pedagogical Patterns Project» (PPP), Les Patterns pédagogiques permettent de capturer les meilleures pratiques d'enseignement et d'apprentissage. Un projet, le «Pedagogical Patterns Project» (PPP) se propose d'en faire la récolte et la diffusion.

2.3 Propriétés des patterns

D'après B. Appleton [App97], tout pattern doit avoir les propriétés suivantes:

Encapsulation, c'est-à-dire la capacité à cacher la complexité d'un problème et d'une solution. En effet, les patterns sont indépendants, spécifiques et formulés précisément pour éclaircir le problème auquel ils s'appliquent et les solutions qu'ils offrent.

Simplicité, c'est-à-dire la capacité à être utilisable par tous les participants au développement et non pas seulement par des concepteurs expérimentés.

Equilibre, grâce à un espace de solutions contenant un invariant qui minimise le conflit entre les forces et les contraintes. Pour être équilibré, un pattern doit comporter des définitions théoriques et formelles, une abstraction des données mises en jeu, des

observations du pattern dans des cas réels, une série d'exemples convaincants et une analyse des solutions.

Abstraction de l'expérience empirique et de la connaissance des développeurs d'applications.

Ouverture à des niveaux de détail de plus en plus fins résolus par des patterns de plus en plus spécialisés pour permettre des ajouts de contraintes, des ajustements, des spécialisations et des raffinements spécifiques à l'application développée

Composabilité, c'est-à-dire la capacité à être organisé hiérarchiquement avec d'autres patterns et à être utilisé à l'intérieur d'un langage de patterns.

Pour Doug Lea [DOU 07] un bon pattern doit

Décrire une seule sorte de problème

Décrire le contexte dans lequel le problème se rencontre.

Décrire la solution comme une entité constructible

Décrire les phases de conception ou les règles pour construire cette solution

Décrire les forces qui mènent vers la solution

Décrire comment la solution équilibre les forces et les contraintes

Décrire les détails qui peuvent varier et ceux qui ne le peuvent pas

Décrire au moins un exemple d'utilisation

Décrire ou établir un lien vers des variantes de ce pattern ou à des sous-patterns

Décrire ou établir un lien vers d'autres patterns dont ce pattern dépend

Indiquer d'autres patterns avec des contextes, des problèmes et des solutions similaires

2.4 Vers une classification des patterns

Différents critères ont été utilisés pour classifier les patterns, tels le type de connaissance qu'ils encapsulent leur couverture ou leur portée (Figure 9). Ainsi un Pattern produit décrit un savoir et un pattern processus [AMBL98] décrit un savoir faire.

Un pattern peut être aussi classifié selon l'étape d'ingénierie à laquelle il s'adresse. Les patterns d'analyse aident à l'expression des besoins [AMBL98], [GZAR00], [COAD95], [FOWL97], les patterns de conception résolvent des problèmes de conception particuliers [AMBL98], [GZAR00], [GAMM96], les patterns d'architecture [SCHM95], [BUSC96] et les patterns d'implantation traduisent des solutions dans un langage cible

[AMBL98], [COPL95]. Il existe en outre le pattern de domaine qui permet de décrire un domaine particulier et de donner une architecture adaptée.

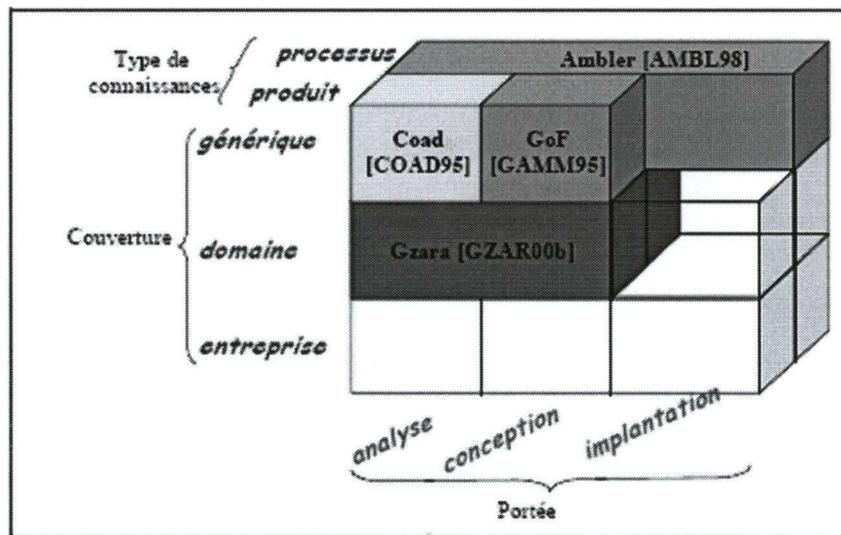


Figure 9: Système de patterns [CON O1]

2.5 Formalismes de représentation des patterns

Bien que des travaux sur l'unification de représentation de patterns aient été initiés, par exemple le formalisme P-Sigma [CFGR01], il existe pratiquement autant de formalismes de représentation que de systèmes de patterns différents. Ils peuvent être narratifs, structurés ou peu structurés. Nous présentons ci-après les plus connus, celui de C. Alexander pour décrire les patterns nécessaires à la construction de bâtiments dans le domaine architectural, le formalisme utilisé par le Gang of Four ou E.Gamma (patterns de conception). [GAMM96] et le formalisme de P.Coad. [COAD95] (patterns d'analyse) et ceux du domaine du elearning: Formalisme de E-LEN (a network of e-learning centers).

2.5.1. Formalisme d'Alexander

Un pattern de C. Alexander, est narratif et peu structuré. Il comprend cinq composants principaux:

le nom: un nom ou une phrase courte, familière et descriptive, par exemple Entrée Principale, Fenêtres Intérieures, etc. ;

un ou des exemples: un/des dessins, diagrammes et/ou descriptions illustrant l'application ;

le contexte: les situations dans lesquelles le pattern s'applique;

le problème: une description des forces essentielles du pattern et des contraintes sous lesquelles il s'applique, ainsi que les interactions entre ces deux éléments ;

la solution: la manière de résoudre le problème, composée de relations statiques et de règles dynamiques décrivant comment construire les artefacts en accord avec le pattern. Souvent, des variantes sont proposées ainsi que des manières d'ajuster la solution en fonction des circonstances. Parfois, la solution nécessite l'utilisation d'autres patterns.

Les patterns d'Alexander sont essentiellement textuels, parfois agrémentés d'un dessin. Ils sont faciles à comprendre pour tout un chacun

2.5.2. Formalisme de E.Gamma

Rubrique	Caractéristiques de la rubrique
Nom	Reflète l'essence même du pattern
Classification	<p>Porte sur deux aspects: la juridiction et la caractérisation.</p> <p>La juridiction concerne le domaine sur lequel le pattern s'applique: dans une juridiction de classe, le pattern traite de relations entre des classes et des sous-classes ; dans une juridiction d'objet, le pattern traite de relations entre des objets; enfin une juridiction composée signifie que le pattern concerne des structures récursives d'objets. La caractérisation reflète ce que fait un pattern et peut être de trois types différents: créationnel (portant sur le processus de création des objets), structurel (concernant la composition des classes et des objets) ou comportemental (caractérisant la façon avec laquelle les classes et les objets interagissent et distribuent leurs responsabilités).</p>
Intention	Ce que fait le pattern, le problème particulier auquel il s'adresse.
Aussi connu comme	D'autres noms connus du pattern
Motivation	Un scénario d'application du pattern, les problèmes particuliers auxquels il s'adresse les classes et les objets qu'il met en jeu.

Applicabilité	Les situations dans lesquelles le pattern peut être utilisé.
Participants	Les classes et/ou les objets composant le pattern ainsi que leurs responsabilités
Collaborations	Comment les participants collaborent pour accomplir leurs responsabilités.
Diagramme	Une représentation graphique d'un pattern en notation OMT Ou autres
Conséquences	Comment le pattern atteint ses objectifs, quels sont les échanges et les résultats suite à l'utilisation du pattern.
Implantation	Des astuces, des conseils et des techniques utilisables pour implanter le pattern.
Exemple de code	Des échantillons de code illustrant l'implantation du pattern
Utilisations	Des exemples issus du monde réel dans au moins deux domaines différents.
Voir aussi	Les éventuels patterns ayant une intention proche de celle du pattern décrit et leurs différences ainsi que les patterns susceptibles d'être utilisés avec celui décrit.

Tableau 2: Rubriques du formalisme de représentation d'E. Gamma

La rubrique « classification » facilite la recherche d'un pattern. Les rubriques « intention » et « motivation » permettent aux concepteurs de comprendre l'intérêt du pattern. Les « indications d'utilisation » sont utiles pour adapter le pattern au problème considéré. Enfin, la rubrique « Voir aussi » dans la description nous montre qu'il existe non pas un unique pattern pour un problème donné, mais une *collection* de patterns reliés les uns aux autres.

2.5.3. Formalisme de P.Coad

Rubrique	Signification de la rubrique
Nom	Nom du patron constitué des noms des différents acteurs composant le patron.
Catégorie	Catégorie du patron précisant le type du patron selon son contexte. Elle est choisie parmi cinq types définis par l'auteur : le patron fondamental , les patrons de transaction , les patrons d' agrégation , les patrons de plan et les patrons d' interaction . Elle peut éventuellement être une nouvelle catégorie.
Gabarit	Représentation graphique type OMT montrant les classes composant le patron et les relations entre ces classes.
Interactions	Interactions entre les objets des classes composant le patron.
Exemples d'utilisation	Instanciations possibles des différentes classes composant le patron.
Combinaisons	Combinaisons possibles avec d'autres patrons.
Remarques	Remarques éventuelles complémentaires.

Tableau 3: Rubriques du formalisme de P.Coad

Ces deux formalismes de patterns ont été initialement pensés pour le génie logiciel. Les rubriques peuvent être exprimés sous forme narrative ou à l'aide de diagramme utilisant un langage de modélisation tel que OMT ou UML. Des exemples de code écrit dans un langage informatique peuvent y être insérés. Leur compréhension et leur utilisation sont donc réservés aux spécialistes du domaine. Ces formalismes ont été aussi utilisés pour définir des patterns dans d'autres domaines comme en elearning.

2.5.4. Formalisme E-LEN

Exemple: Pattern « racine » d'E-LEN [E-LEN 03]

NAME: An e-learning centre pattern
CONTEXT: Strategy for e-learning
PROBLEM: There is a need for universities and other learning institutions and organisations to develop, implement and evaluate the use of innovative computer technology in teaching and learning in order to keep up with the changing needs of the modern society and to maintain a high profile in the market area.
ANALYSIS: Universities and other organisations need advice on how to set up a unit or centre for serving the learning needs of students, faculty and staff, for the deployment of pedagogically informed state-of-the-art technology in courses and for the development of new learning technologies guided by theory and validated by observation of practice.
SOLUTION: The solution seeks to address the following orientations of e-learning centres which point to the various activities and roles that an e-learning centre may undertake: a) a support or service e-learning centre, b) a support of innovation in e-learning centre, c) an e-learning course development centre and d) an e-learning research centre. It is possible for

an e-learning centre to function by meeting the characteristics of one or more of orientations described below.

A support or service e-learning centre: This centre aims to enhance the instructional process and support teaching through working with subject specialists to design and set in place the e-learning infrastructure for a course. It has a responsibility for providing e-learning tools, resources and information and it offers advice and assistance on a one-to-one and on a departmental basis. These activities are enhanced by training academic staff on using e-learning, taking innovative examples of e-learning across the institution and promoting good practice.

through working with faculty co-ordinators to develop efficient virtual learning environments and integrate them into teaching and learning. This is facilitated by direct training of staff in using learning technologies. As part of its role in encouraging innovative use of technology in a variety of university settings it provides pedagogic and technical solutions and helps build next generation learning tools and services for its core residential and extended education environment. Research and evaluation are key and even integrated parts of these activities.

An e-learning course development centre: This centre aims to develop and deliver courses online within and possibly outwith the institution. As part of its activities it produces teaching materials for courses as part of developing learning events for geographically dispersed students. The centre's work is informed by the qualities of open and distance education: namely flexibility, learner autonomy and self-directed learning. The centre has a research element in terms of developing new methods and materials while keeping up with technological developments.

An e-learning research centre: This centre has research and evaluation of impact of new media in education and integration of e-learning in curricula in the foreground of its mission. It aims to produce new knowledge and define requirements for best learning practices and individualised learning approaches to help universities maintain leadership positions. Work in the centre is organised around a number of projects that explore the relationship between new technologies and the development of attitudes and investigate the conditions for effective management of e-learning activities.

RELATED PATTERNS: An e-learning support or service centre; A support of innovation in e-learning centre; An e-learning course development centre; A e-learning research centre.

2.6 Identification et génération des patterns

Si nous nous référons à la définition des patterns qui proposent des solutions éprouvées à des problèmes qui surviennent souvent dans un contexte donné, il est logique de s'attendre à ce que les patterns soient générés de manière inductive: à partir des résultats d'observations et d'analyse d'objets, d'activités ou de comportements est généré un modèle d'abstraction de haut niveau sous forme de pattern. Néanmoins, en pratique comme expérimenté dans le projet E-LEN, des méthodes déductives peuvent être aussi appliquées pour la génération de patterns Elles sont en fait les plus utilisées dans l'ingénierie logicielle et l'ingénierie des systèmes.

2.6.1 Approche inductive

Le processus de construction de ces patterns est fortement dépendant de l'expérience et du jugement d'experts

- **De l'instance/exemple au pattern**

A partir d'une instance ou d'un exemple, bon ou mauvais, qu'il désire généraliser, un expert rédacteur de pattern tente de préciser son jugement en se posant des questions: Pourquoi cette solution est-elle si bonne ou mauvaise dans cette situation? Quels sont les facteurs qui contribuent à mon jugement? Ces facteurs sont-ils transférables à d'autres situations? Quelles sont les forces qui ont amené à cette solution?

- **Des inter-relations au pattern**

Un problème pouvant être décomposé en sous-problèmes admettant chacun une solution peut être candidat pour un pattern constitué de sous-patterns. Ces patterns doivent être générés séparément et un langage de pattern peut les inter-relier.

- **D'un ensemble d'instances au pattern**

Brouns et.al. (2004) décrivent une approche semi-automatique d'identification de pattern à partir de l'analyse sémantique d'un grand nombre d'exemples de scénarios pédagogiques conformes aux spécifications IMS LD.

2.6.2 Approche déductive

- **De la métaphore au pattern**

Un expert étudie les attributs d'environnement général, familier et les fonctions de ces attributs et essaie par des mécanismes d'analogie ou de similarité de translater ces fonctions vers des fonctions d'un autre type d'environnement

- **De la carte conceptuelle au pattern**

Une carte conceptuelle permet de représenter un concept central et ses relations avec d'autres concepts. Ces cartes conceptuelles peuvent être la source pour la génération de patterns. Le concept central peut être une solution d'un problème que l'expert pourra identifier.

2.7 Langage des patterns

Tout comme la notion de pattern, le terme langage de patterns a été introduit par l'architecte C. Alexander. D'après J. Coplien [Cop96], un langage de patterns est une collection structurée de patterns construits l'un sur l'autre pour transformer les besoins et les contraintes dans une architecture". Ce n'est pas un langage de programmation au

sens ordinaire du terme, mais un document dont le but est de guider et d'informer le concepteur dans la conception d'un système en utilisant des patterns. Ainsi, chaque pattern s'applique dans un contexte et transforme le système dans ce contexte en un nouveau système dans un nouveau contexte. Un autre pattern peut alors être utilisé pour résoudre ce nouveau problème. Un pattern étant une solution récurrente à un problème dans un contexte donné, un langage de patterns est un ensemble de solutions qui travaillent ensemble pour résoudre un problème complexe selon une solution ordonnée relativement à un but prédéfini".

Un langage de patterns est donc une collection de patterns formant un vocabulaire pour comprendre et communiquer des idées. Les patterns doivent être tissés entre eux dans un tout cohésif qui révèle les structures et les relations inhérentes à chacun de ses composants dans l'atteinte d'un objectif commun.

2.8 Organisation des patterns

Les bibliothèques de patterns deviennent de plus en plus nombreuses. Elles offrent des patterns produits ou des patterns processus de portée et de couverture variées (patterns d'analyse, de conception ou l'implantation, patterns généraux, de domaine ou d'entreprise).

2.9 Projets portant intérêt aux « Patterns » dans le elearning

Le projet COLLAGES (Hernandez et al, 2006) propose différents types de patterns pour concevoir et produire des scénarios collaboratifs. Ces patterns appelés « Collaborative Learning Flow Patterns » (CLFPs) correspondent à des pratiques gagnantes identifiées sur le terrain. Ils visent à aider les enseignants dans leur processus de création en mettant à leur disposition une bibliothèque de patterns réutilisables et adaptables.

Le projet E-LEN vise à créer un réseau de centres d'e-learning pour disséminer les expériences en E-learning sous forme de patterns. Ce projet regroupe depuis la fin des années 80, des chercheurs et des praticiens en enseignement à distance.

Les objectifs de ce projet ont été

1. de développer l'infrastructure nécessaire et d'organiser le réseau des centres d'E-learning
2. d'identifier et de recueillir les meilleures pratiques, patterns et axes de recherche en E-learning et de faciliter leur dissémination

3. de produire des guides sur les bonnes pratiques pour concevoir des centres d'E-learning

Le Pedagogical Patterns Project (2002) met à la disposition des enseignants des patterns, appelés des patterns pédagogiques, pour de nombreux scénarios pédagogiques, pas forcément pour le E-learning. Ces patterns pédagogiques capturent les meilleures pratiques et expériences d'enseignement et d'apprentissage, par exemple comment débiter et terminer un cours?, comment dispenser un cours à des étudiants de niveaux hétéroclites?, ou de manière plus pointue, comment expliquer la récursivité dans un cours de programmation en JAVA? Ils constituent un support idéal de transfert des expériences pédagogiques des anciens vers de nouveaux enseignants

2.10 Conclusion et discussion

Les patterns ne sont donc pas réutilisables tels quels en terme de produit mais capitalisent un savoir-faire consensuel sur un domaine donné. Dans le cadre de la conception des systèmes d'information, tout l'enjeu est d'adapter ce savoir-faire à un contexte applicatif afin de pouvoir passer de la solution générale à son imitation selon des contraintes établies.

Dans ce chapitre nous avons présenté le concept de pattern; qui bien que pas très nouveau et pouvant concerner toutes les branches de la science, est assez mal connu, sauf depuis une dizaine d'années en informatique et maintenant de plus en plus dans l'ingénierie pédagogique. Leur capacité de capitaliser un savoir-faire consensuel sur un domaine donné, en font un outil de choix pour le transfert d'expertise au sein de la même communauté ou bien entre des praticiens de disciplines diverses.

*Troisième Partie: Patterns d'analyse pour
l'ingénierie des besoins en e-learning*

1. Introduction

Dans la phase d'analyse, l'enseignant analyste doit produire un document sous forme d'un cahier des charges qui décrit toutes les caractéristiques du projet adapté à son contexte en s'appuyant sur ses connaissances des contextes institutionnels, organisationnels, économique, technologique et pédagogique dans lesquels sera développé le projet.

Les besoins exprimés par l'enseignant analyste peuvent être très divers. On y trouve des fonctionnalités (ce dont il a besoin en tant qu'utilisateur final) et des contraintes qui peuvent être de nature très variées selon le point de vue où il se place. Ce qui est important dans un cahier des charges, c'est de distinguer d'un côté les fonctionnalités et d'un autre côté les contraintes que l'on aimerait voir satisfaites.

Dans une approche classique d'expression des besoins, l'enseignant analyste, peu familier avec les techniques d'analyse, trouve des difficultés pour exprimer les besoins et les exigences du dispositif de formation technopédagogique (DFTP) à mettre en place. Les besoins exprimés, sont généralement flous, peu précis et incomplets. La réutilisation au niveau de la phase d'analyse, contrairement aux autres étapes de design et de production, a été peu prospectée. Les gains apportés par la réutilisation sont multiples, elle est perçue depuis longtemps comme un moyen pour améliorer la qualité et diminuer les coûts et les délais dans la production.

Les connaissances que nous devons mémoriser et réutiliser se composent des problèmes et des solutions d'analyse. Cette association (problème et solution) nous oriente vers le concept de pattern. Ceci consiste de produire un ensemble de patterns identifiés à partir du modèle « ASPI », proposant des solutions utiles à des problèmes récurrents et de décrire ces patterns de façon telle qu'ils puissent guider et faciliter le processus de réutilisation.

Les solutions proposées par ces patterns seront exprimées, sous la forme de spécifications semi-formelles avec le langage « UML » qu'il s'agit d'adapter pour réutiliser. A chaque solution de pattern, correspondra un schéma XML . Ceci permettra de le rendre lisible par l'humain et compréhensible par la machine.

Une infrastructure de réutilisation peut être mise en place pour l'élaboration de cahiers des charges par les enseignants concepteurs. Cette approche de réutilisation, qui vise un gain en qualité et en productivité, diffère radicalement de l'approche classique.

Dans la littérature, le processus de réutilisation est décomposé en deux activités: la première traite du processus de construction des composants réutilisables ('Pour réutilisation') alors que la seconde concerne l'utilisation de ces composants ('par réutilisation'). Dans notre cas il s'agit du processus « d'ingénierie des patterns pour réutilisation » et le processus d'ingénierie des besoins « par réutilisation » (Figure 10).

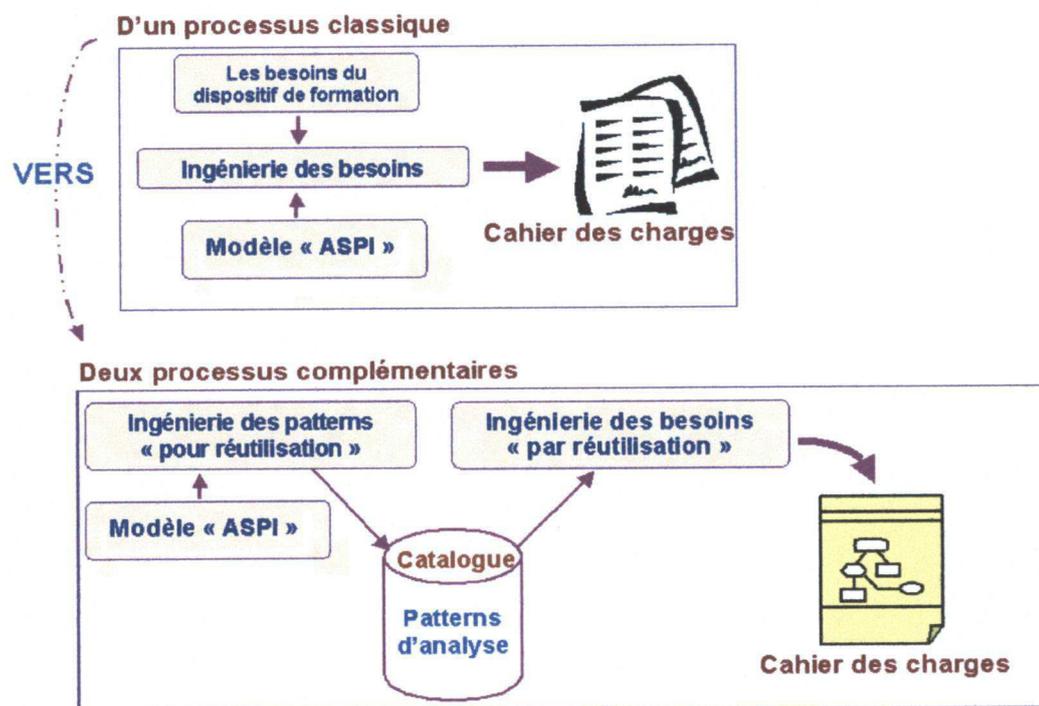


Figure 10: D'un processus classique vers deux processus complémentaires

Dans notre approche, l'attention sera essentiellement concentrée sur la phase d'analyse dans un but d'améliorer la qualité des cahiers des charges par la réutilisation de connaissances éprouvées. Comme dans la plupart des domaines d'ingénierie, le passage de l'artisanat à l'industrie vise à réduire les coûts et les délais des développements tout en améliorant la qualité des livrables. Dans notre approche, ces objectifs ne sont atteints qu'au prix de deux facteurs clés:

- Proposition d'une démarche de capitalisation des connaissances d'analyse sous forme de pattern,

- Une gestion efficace de composants réutilisables.

2. Les trois vues du modèle « ASPI »

Nous distinguons trois vues du modèle « ASPI »: Une vue qui permet d'identifier le dispositif, une vue pour le scénario pédagogique et la troisième vue pour la description du projet.

2.1 Vue identification du dispositif

Il s'agit de donner une brève description du DFTP, en présentant les différents éléments qui le caractérisent: auteurs, conditions d'utilisation, contexte d'insertion, discipline, types de situations d'apprentissage.

2.2 Vue scénario

La description du DFTP consiste à décrire le scénario pédagogique global présentant de façon détaillée les *objectifs d'apprentissage* qui expriment les compétences ou les connaissances visées, les *prérequis* qui spécifient les conditions préalables à son suivi, le *contenu* qui n'est autre que la description du projet en terme d'activités, les *acteurs, leurs rôles et leurs compétences attendues* (enseignant, tuteur, formateur, tuteur technique, administrateur technique, apprenant), les *activités d'apprentissage* (du parcours¹⁴ de l'apprenant, du parcours de l'équipe de formation, de la gestion présence-distance aux différentes étapes (description du travail présentiel et du travail distantiel)), *système de support pour l'apprenant*, la *structure de l'environnement technologique*(outils et ressources informatiques).

2.3 Vue description du projet

Cette vue décrit les différentes variables descriptifs du projet:

- *Structurelles* (contexte d'insertion du dispositif): Les trois niveaux d'analyse (Micro, Meso, Maso)
- *Actanciennes*: concerne le couple Acteurs_Rôles du dispositif. Chaque acteurs_Rôles a un ou plusieurs rôles, fonctions et activités.
- *Individuelles*: Pour chaque acteur différent dans le dispositif, quelles que soient ses fonctions et ses rôles, les aspects et les différentes variables

¹⁴ Le parcours n'est autre que le scénario pédagogique correspondant à chaque « Rôles_Acteurs » qui permet de décrire et d'organiser le déroulement d'un ensemble d'activités au sein d'un type de situation d'apprentissage.

individuelles doivent être pris en compte (souhait, capacités, motivations, besoins, connaissances)

- **Domaines:** On observe différentes dimensions du domaine à propos desquelles les acteurs prennent des positions déterminées relativement à leurs variables individuelles. Ces dimensions sont importantes lors de la mise en place du dispositif. Ces dimensions sont: *pédagogique, technologique, disciplinaire, organisationnelle, médiatique et médiationnelle.*

3. Pourquoi les patterns?

Les raisons qui nous ont orientés vers les patterns sont les suivantes:

- Selon Jan Borchers, un pattern est une description structurelle d'une solution qui résout un problème récurrent [BOR 01]. Ainsi, nous pensons qu'en identifiant à partir du modèle « ASPI », des éléments ou des problèmes qui peuvent être structurés sous forme de pattern, nous obtiendrons des problèmes communs et récurrents. Ces problèmes sont liés aux solutions adoptées, et les enseignants analystes devront pouvoir partager et réutiliser ces résultats dans l'étape d'analyse.
- Le pattern est considéré comme un outil de communication entre les deux communautés celle des pédagogues et celle des informaticiens.
- Constituer un catalogue de patterns pour supporter et favoriser le processus d'analyse.

Le concept de pattern apparaît donc comme adapté pour mener à bien les activités d'analyse et d'expression des besoins. Les patterns utilisés dans la phase d'analyse sont qualifiés de "pattern d'analyse".

4. Approche classique

Dans le cas d'une approche classique (ex-nihilo¹⁵) de réalisation de cahiers des charges, (Figure 11) l'enseignant analyste, exprime les besoins du dispositif de formation à mettre en place. Cette tâche sera guidée par un plan type (présenté en Annexe C) issu du modèle « ASPI » «Analyser, soutenir et piloter l'innovation» (§ *Première partie:*

¹⁵ Démarrer à zéro → sans réutilisation de patterns

chapitre 3), qui facilitera la tâche d'analyse du dispositif selon quatre dimensions: structurelles, actanciennes, individuelles et de domaines.

Ce plan type contient les rubriques suivantes:

- Identification du dispositif
- Résumé
- Scénario
- Objectifs
- Contenu
- Pré requis
- Acteurs et leurs rôles
- Activités d'apprentissage
- Système de support à l'apprenant
- Evaluation
- Structure de l'environnement technologique
- Références
- Calendrier, planning et réalisation



Figure 11: Processus classique pour la réalisation du cahier des charges selon un plan type issu du modèle "ASPI"

Dans cette optique, le cahier des charges issu de la phase d'analyse, qualifié d'artisanal, est un document adhoc avec un contenu libre, qui limite son traitement ainsi que sa réutilisation. Ceci est fortement lié au fait que l'effort consacré à la phase d'analyse ne dépasse très rarement les 20% de l'effort global nécessaire au développement du dispositif. Un exemple de cahier des charges [KAR 07] élaboré avec cette approche, réalisé dans le cadre du projet COSELEARN¹⁶ est présenté en (annexe A). De plus, l'élaboration du cahier des charges est non seulement basée sur les compétences pédagogiques de l'enseignant mais aussi sur ses connaissances dans le domaine de l'ingénierie des besoins et dans le domaine de l'ingénierie logicielle. Cette approche

¹⁶ COSELEARN <http://www.coselearn.org>.

peut paraître pour certains enseignants concepteurs très complexe. Les besoins exprimés par l'enseignant, souvent incompetent dans le domaine de la conception informatique, sont généralement peu précis, flous et incomplets. Sa productivité et la qualité du cahier des charges produit, s'en trouvent grandement affectées .

5. Approche « pour et par réutilisation »

Pour palier aux problèmes liés à l'approche classique, une approche pouvant être utilisée est celle de la réutilisation de ressources, de pratiques et d'expériences spécifiques révélées correctes, pertinentes et efficaces, réalisées par des experts, capitalisées sous forme de « pattern » et stockées dans un catalogue.

La mise en place d'un catalogue de pattern pour capitaliser des savoirs et des savoir-faire réutilisables dans le cadre d'une ingénierie des besoins « par réutilisation » (cf. figure 12), nécessite d'abord de produire ces patterns et ensuite de les réutiliser de façon systématique.

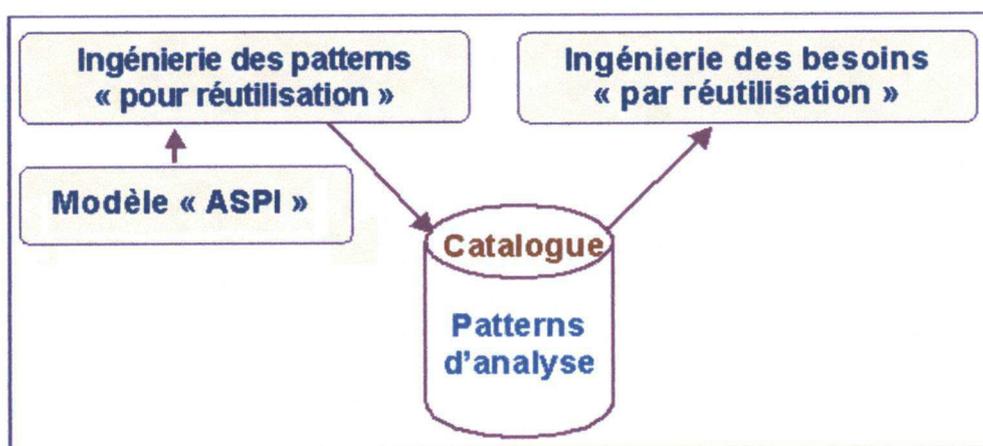


Figure 12: Ingénierie « pour et par réutilisation »

5.1 Approche « pour réutilisation »

Cette approche recouvre les tâches d'identification, de description, de référencement et d'organisation de patterns (Figure 13). L'ensemble de ces tâches est essentiel, puisqu'il a pour objectif de produire les patterns nécessaires à la mise en oeuvre d'une approche par réutilisation.

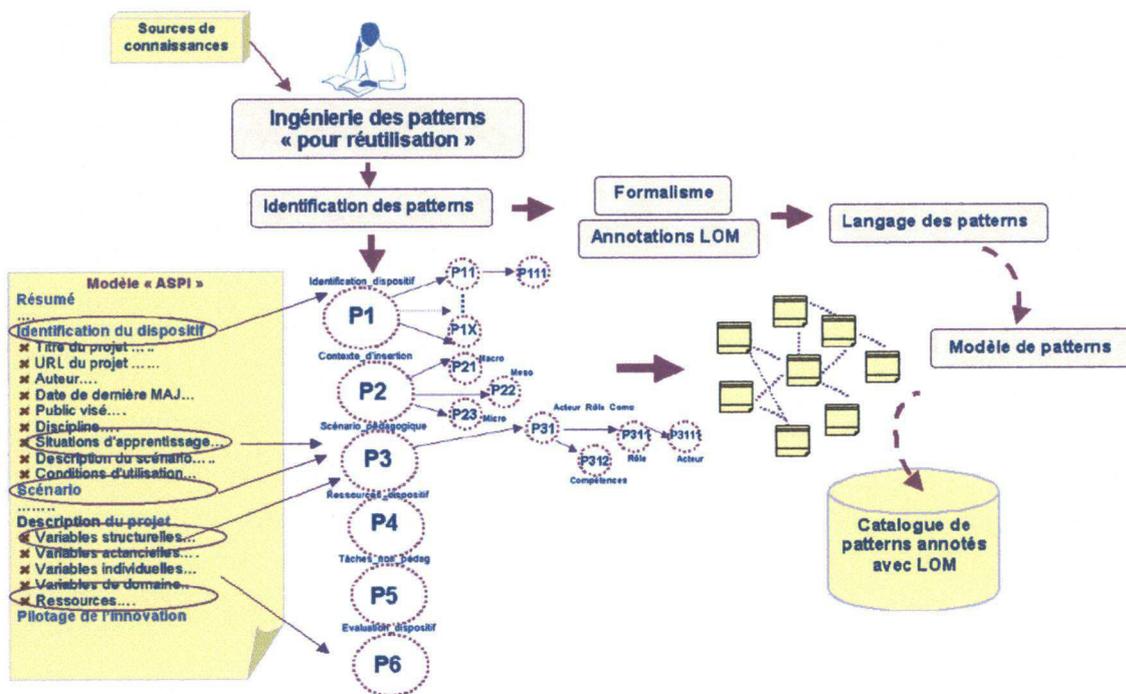


Figure 13: Ingénierie des patterns "pour réutilisation"

Avant qu'ils soient stockés dans le catalogue, les patterns sont structurés, annotés avec la norme LOM, pour faciliter leur recherche dans le catalogue. La réutilisation ne peut devenir effective que si une masse critique de patterns soit disponible au niveau du catalogue.

5.2 Approche « par réutilisation »

Cette approche consiste à élaborer le cahier de charge relatif au dispositif technopédagogique par réutilisation des solutions des patterns stockés dans le catalogue (Figure 14). Dans ce processus, l'enseignant analyste est guidé à chaque phase de description du dispositif. Le libre arbitre est laissé à l'enseignant pour détailler les éléments qu'il juge important. Le modèle ASPI, garantit qu'aucun aspect ne sera oublié ou négligé, dans la description. L'approche par réutilisation couvre les tâches de recherche, de sélection, et d'adaptation de pattern. La recherche de patterns consiste à rechercher un pattern parmi une collection, permettant de répondre à un problème particulier. Elle tient donc compte du besoin de l'enseignant analyste.

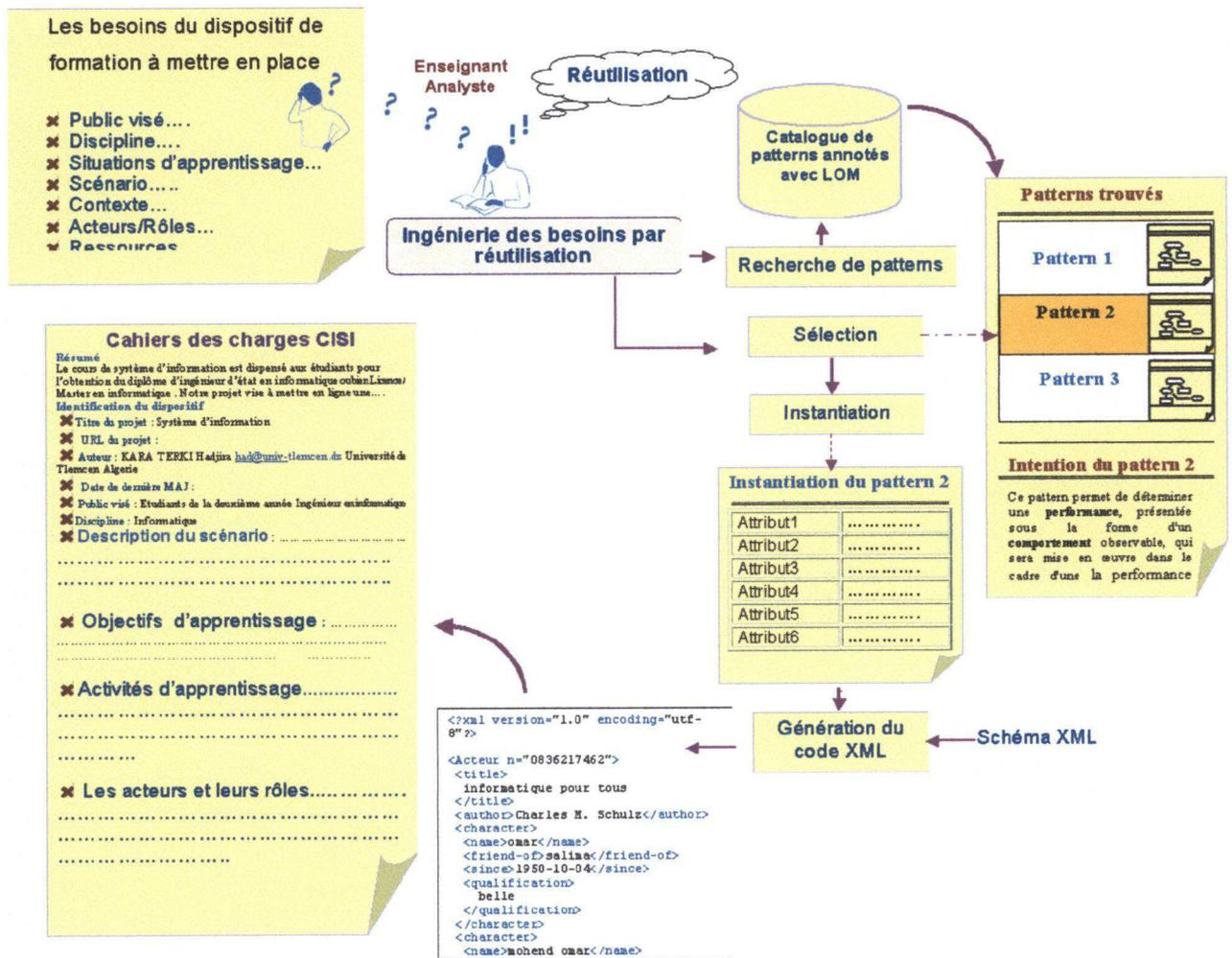


Figure 14: Ingénierie des besoins "par réutilisation"

Dans la plupart des cas, il n'y a pas un seul pattern candidat mais plusieurs, (Figure 14) il est donc nécessaire de comparer l'ensemble des candidats en vue de sélectionner le plus approprié. Une fois sélectionné, le pattern doit être adapté au contexte du dispositif en cours de développement. La technique d'adaptation est celle de l'instanciation. Enfin, la réutilisation d'un pattern est effectivement terminée par l'intégration de la solution de celui-ci au cahier des charges du dispositif considéré.

Dans cette optique de réalisation de cahier des charges son élaboration passe par les étapes suivantes:

1. Utilisation d'un modèle de cahier des charges
2. Réutilisation de patterns d'analyse
3. Traduction du modèle en un modèle exécutable

6. Identification des patterns candidats à partir du modèle "ASPI"

Pour mettre en place un catalogue de patterns d'analyse, reposant sur le modèle « ASPI », la première opération à réaliser est l'identification des patterns (Figure 15). Ceux-ci doivent être décrits avec suffisamment de détails. Elle constitue un processus de découverte de problèmes. L'objectif principal de cette opération, est d'arriver, dans un premier lieu, à distinguer les éléments du modèle qui peuvent être mis sous la forme de pattern (problème) et par la suite, de parvenir à proposer pour chaque pattern une solution qui sera représentée sous une forme semi-structurale on utilisant les diagramme de classe du langage de modélisation UML. Ce modèle sera par la suite mapper vers un schéma XML pour une éventuelle automatisation. Le résultat de cette étape consiste à faire la liste des patterns candidats en définissant pour chacun son nom, le problème traité, la solution et le contexte dans lequel il sera utilisé.

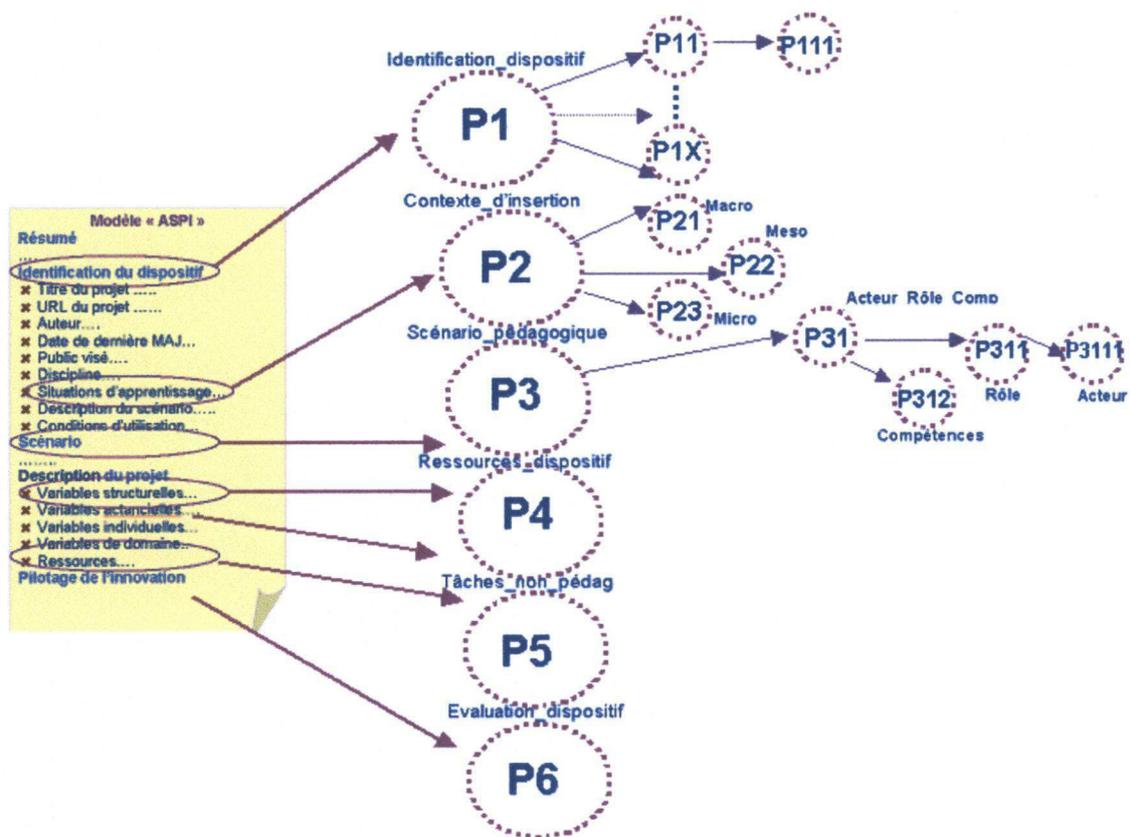


Figure 15: Identifications des patterns à partir du modèle "ASPI"

Les patterns que nous avons identifiés, sont dressés dans le tableau (4). Evidemment, cette liste peut être étendue.

Eléments « ASPI »	PATTERNS	
	l'intention du pattern	patterns participants
	Identification_dispositif (P1)	Identification du dispositif
Contexte_d'insertion (P2)	Permet d'aider l'enseignant analyste à situer le dispositif par rapport aux différents niveaux de granularité	Macro (2_1) Meso (2_2) Micro (2_3)
Tâches_non_pédagogiques (4)	Définition des tâches non pédagogiques	
Evaluation_dispositif (p5)	Evaluation du dispositif en terme de qualité	
Ressources_dispositif (p6)	Ressources relatives au dispositif	
Scénario_pédagogique (p3)	Définition des éléments du scénario	Acteurs_rôles_compétences (P3_1)
		Objectifs d'apprentissage (P3_2)
		Evaluation_pédagogique (P3_3)
		Parcours_d'apprentissage (P3_4)
		Gestion_presence_distance (P3_5)
		Ressources_pédagogiques (P3_6)
		Environnement_outils (P3_7)

Tableau 4: Liste des patterns candidats

Contexte_d'insertion (P2)

Le pattern « contexte_d'insertion » définit les patterns « Macro », « Meso », « Micro » pour pouvoir situer le dispositif par rapport aux trois niveaux de granularité tels qu'ils ont été définis dans le modèle « ASPI » (Figure 16). La question que l'enseignant analyse se pose est la suivante: Dans quelle structure se situe le dispositif et quels niveaux considérer ?

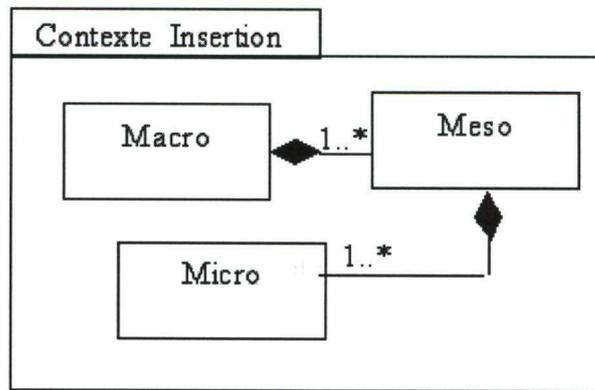


Figure 16: Diagramme de classe du pattern "Contexte_d'insertion (P2)"

Scénario_pédagogique (P3)

Le pattern « Scénario_pédagogique » décrit le scénario pédagogique global, il concerne le cours qui est décomposé en un ensemble d'unités d'apprentissage. Les patterns définis dans ce package sont: Acteurs_role_compétences (P3_1), **Objectifs d'apprentissage** (P3_2), Evaluation_pédagogique (P3_3), Parcours_d'apprentissage (P3_4), Gestion_presence_distance(P3_5), Ressources_pédagogiques (P3_6), Environnement_outils (P3_7).

Acteurs_rôles_compétences (P3_1)

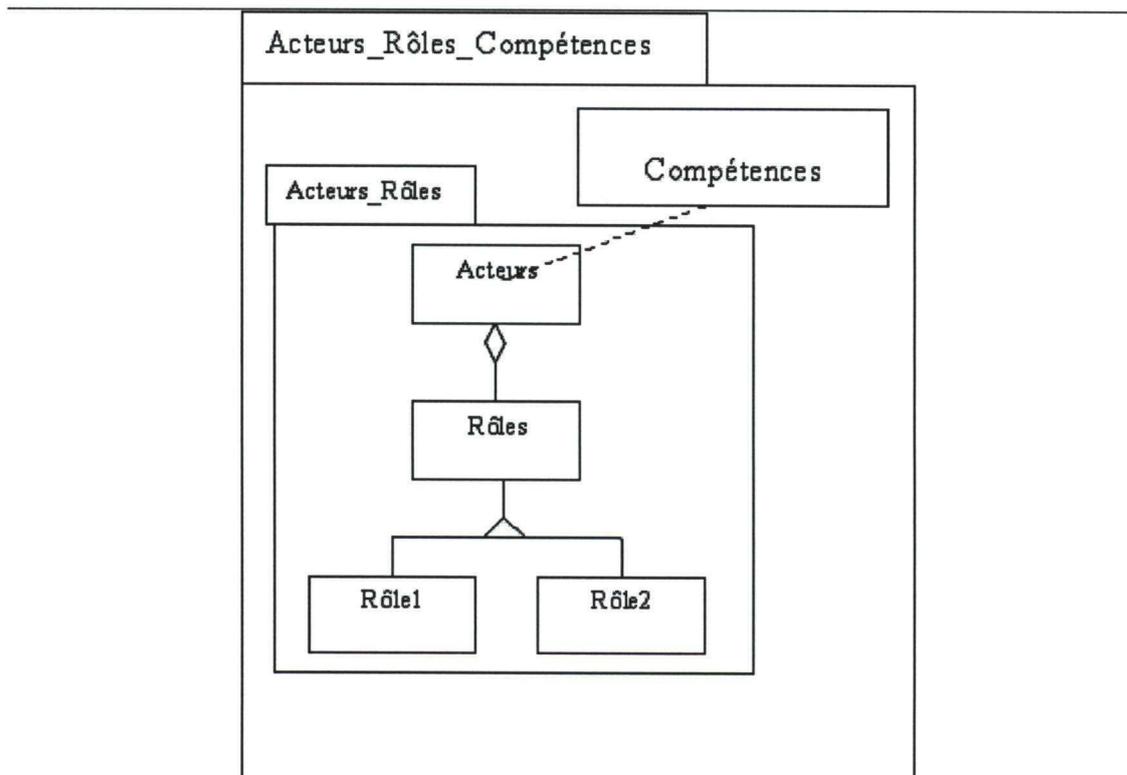


Figure 17: Diagramme de classe du pattern "Acteurs_Rôles_Compétences"

Le package « Acteurs_Rôle » (Figure 17) décrit le (les) rôle des acteurs. Dans de nombreuses situations, les acteurs du dispositif, sont capables d'assumer plusieurs rôles ou tâches. Un apprenant peut être auto-évaluateur de ses activités, navigateur dans le scénario d'apprentissage, résolveur de problèmes, etc.

Les rôles des acteurs sont fréquemment modélisés avec de nombreuses relations de généralisation-spécialisation entre la classe générale des acteurs et les classes spécialisées des rôles (ou des tâches) spécifiques .

Pour représenter ce besoin de façon plus concise et plus flexible que l'héritage multiple, P. Coad [Coad92] [CM96] propose le pattern des rôles qui combine agrégation et spécialisation afin de modéliser le fait qu'une même entité (personne, objet, machine,...) peut avoir un grand nombre de rôles spécifiques (cf. Figure 18). La classe Acteurs est associée à une classe Rôles abstraite. Chaque acteur est lié à des instances des classes Rôles spécifiques concrètes (Rôle1, Rôle2, etc.), chacune d'elles représentant un de ses rôles.

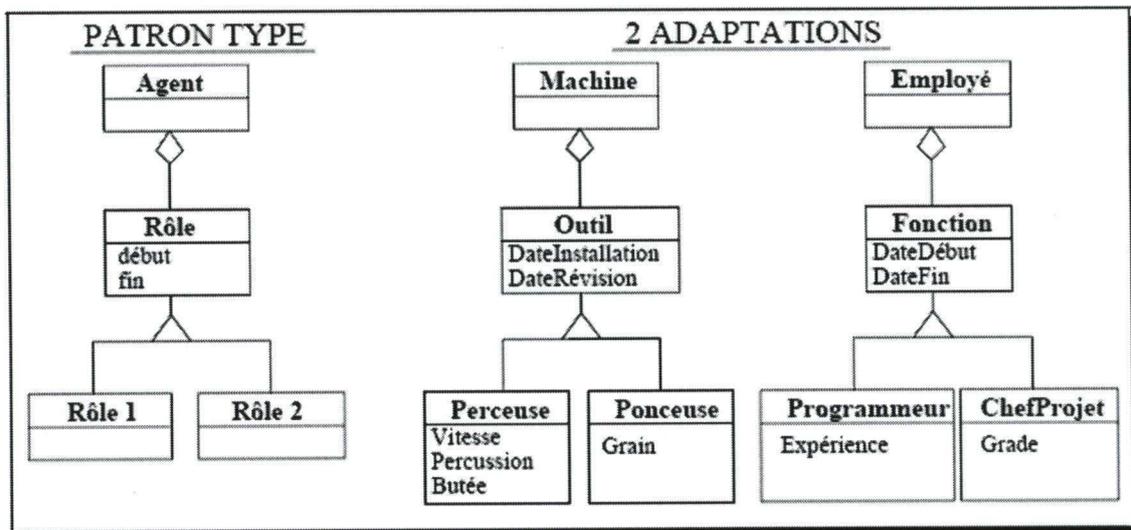


Figure 18: Le Pattern « Rôles » et deux adaptations [Coad91]

Pour décrire le pattern Acteur_Rôles, nous adoptons la modélisation de P.Coad (Figure 19)

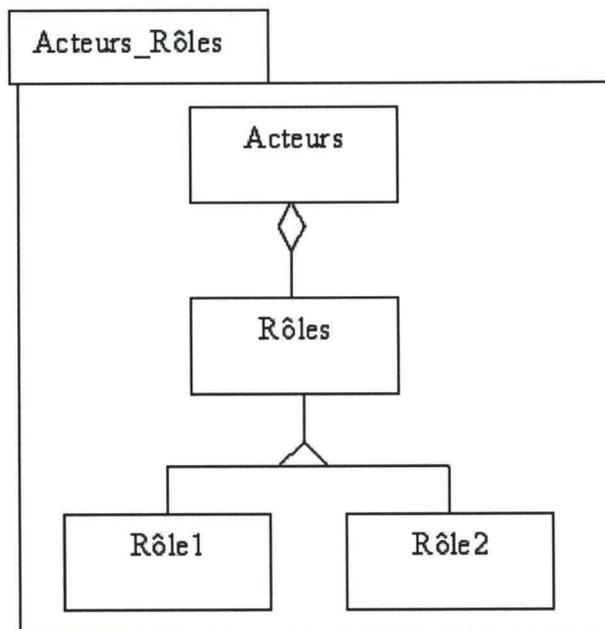


Figure 19: Diagramme de classe du pattern "Acteurs_Rôles"

Evaluation_pédagogique (P3_3).

Ce pattern représente la forme générique, des pattern *Auto-Evaluation(P3_31)*, et *Evaluation-Paire(P3_32)* et d'autres patterns, restant à définir, décrivant les autres formes d'évaluation.

Auto-Evaluation(P3_31)

L'activité d'auto-évaluation de projet est une forme condensée du pattern *Auto-Evaluation(P3_31)*, où les participants évaluent leurs propres contributions.

Evaluation-Paire(P3_32)

Ce pattern décrit l'activité d'évaluation par les paires où les membres d'une équipe évaluent mutuellement leur contribution.

7. Pattern « Objectifs Pédagogiques » « OP »

L'identification des patterns, nous a permis de distinguer un pattern pour formuler les objectifs d'apprentissage (Figure 20). Ce pattern fait appel à trois autres patterns: pattern des objectifs terminaux d'intégration, pattern des objectifs intermédiaires et pattern des objectifs opérationnels.

Ce pattern représente la forme générique, des pattern *Auto-Evaluation*(P3_31), et *Evaluation-Paire*(P3_32) et d'autres patterns, restant à définir, décrivant les autres formes d'évaluation.

Auto-Evaluation(P3_31)

L'activité d'auto-évaluation de projet est une forme condensée du pattern *Auto-Evaluation*(P3_31), où les participants évaluent leurs propres contributions.

Evaluation-Paire(P3_32)

Ce pattern décrit l'activité d'évaluation par les paires où les membres d'une équipe évaluent mutuellement leur contribution.

7. Pattern « Objectifs Pédagogiques » « OP »

L'identification des patterns, nous a permis de distinguer un pattern pour formuler les objectifs d'apprentissage (Figure 20). Ce pattern fait appel à trois autres patterns: pattern des objectifs terminaux d'intégration, pattern des objectifs intermédiaires et pattern des objectifs opérationnels.

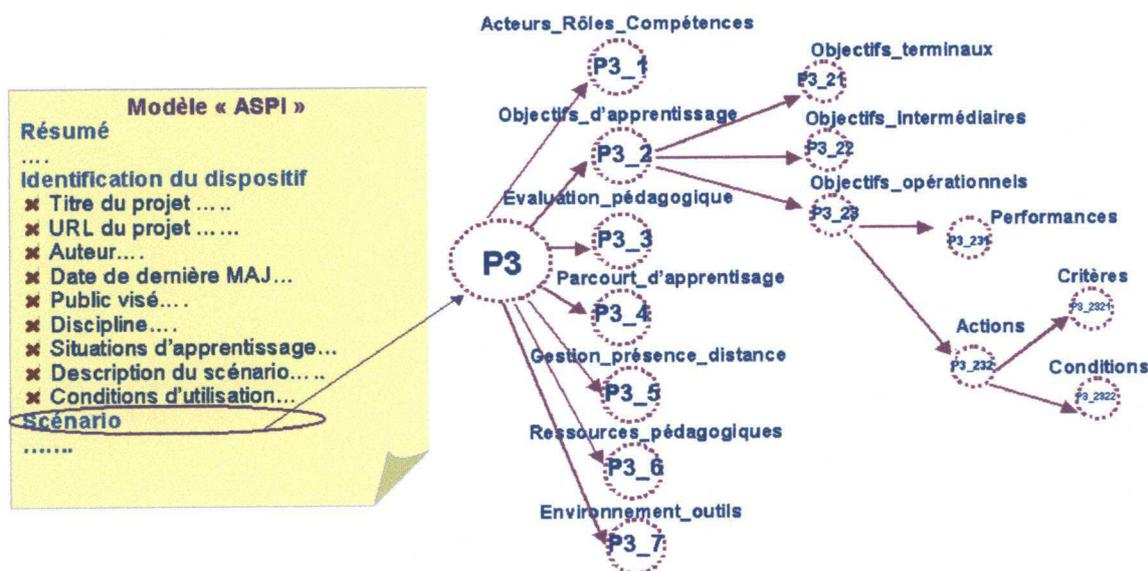


Figure 20: Identification du pattern "Objectifs pédagogiques"

Le pattern objectifs d'apprentissage «OP», permet de formuler les objectifs d'apprentissage et d'établir leur énoncés. Il décrit également, ce dont l'apprenant devra être capable en cours d'apprentissage et au terme de sa formation. Pour la construction d'objectifs d'une formation, il est conseillé de procéder de façon ordonnée en définissant

Objectifs pédagogiques opérationnels (OPO)

Ce pattern est apparenté par le pattern « OP ». Il permet de déterminer une **performance**, présentée sous la forme d'un **comportement** observable, qui sera mise en œuvre dans le cadre d'une situation d'évaluation. Le verbe de l'**action** définit la nature de la performance et très souvent le niveau de maîtrise d'un concept, d'un savoir-faire ou d'une démarche. Il détermine aussi les **critères** qui permettront de se prononcer sur le fait que l'objectif est atteint ou non. Pour que la performance soit évaluable, il faut aussi que les **conditions** de réalisation soient précisées (Figure 22) (Figure 24).

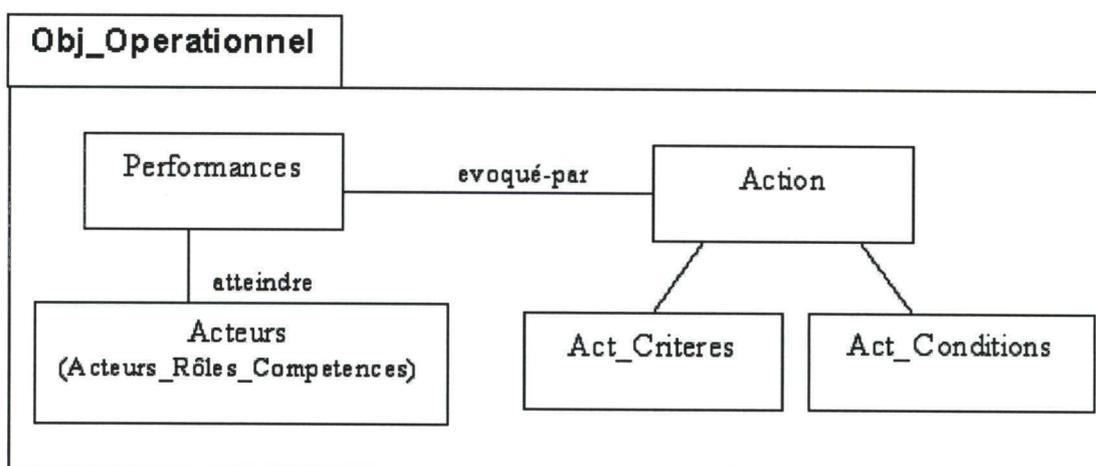


Figure 22: Diagramme de classe du pattern "Objectifs opérationnels"

7.1 Structure du pattern

Pour décrire les patterns nous utilisons le formalisme de représentation d'E. Gamma pour deux raisons principales. D'abord, il recouvre les formalismes de C. Alexander et de P. Coad tout en étant plus détaillé et plus apte à capturer différents aspects. De plus, il a une forme plus proche d'un utilisateur car exprimé globalement en langage naturel. La solution est représentée sous une forme semi-structurale en utilisant les diagrammes de classe du langage standard de modélisation UML qui ont l'avantage d'être expressifs et d'autoriser un traitement automatique.

Nom du pattern

Le nom du pattern est choisi de telle sorte qu'il exprime le but du pattern

Intention

Dans cette rubrique, le scénario ou la situation que le pattern adresse est décrit brièvement. L'accent sera mis sur ce qui différencie ce pattern de ceux existants, en quelque sorte sa signature. Cette description pourra être un critère essentiel pour la localisation et la comparaison des patterns dans un catalogue de patterns.

Motivation

Cette rubrique justifie la raison d'être du pattern. Une certaine liberté de description est laissée au rédacteur. Les caractéristiques et les problèmes de scénarios conventionnels similaires sont discutés. Le scénario présenté par le pattern et ses relations avec les théories d'apprentissage sont ébauchés. Quelques aspects techniques concernés par le pattern peuvent être présentés. Les conséquences de la mise en œuvre pratique du pattern sont évoquées

Applicabilité

Dans cette rubrique sont décrites les situations dans lesquelles le pattern peut être utilisé

Participants

Dans cette rubrique sont décrits les éléments composant le pattern ainsi que leurs responsabilités

Diagramme

Dans cette section, les relations structurelles existantes entre les entités et les concepts impliqués dans le pattern sont décrites sous forme de diagramme de classe UML. Chaque élément structurel, concept ou entité sont modélisés sous forme de classe UML. Si un élément structurel définit dans un autre pattern, est invoqué dans le pattern courant, il ne sera pas nécessaire de le redéfinir mais de le réutiliser en ajoutant une information dans l'élément structurel sur sa provenance

Exemples

Dans cette rubrique sont présentés des exemples de scénario où ce pattern a été ou pourrait être utilisé.

Voir aussi

Les éventuels patterns ayant une intention proche de celle du pattern décrit et leurs différences ainsi que les patterns susceptibles d'être utilisés avec celui décrit.

7.2 Description des éléments du pattern « objectifs pédagogiques »

Nous décrivons ci-après les différents éléments de description d'un pattern de définition d'objectifs pédagogiques d'un DFTP (Figure 23). Évidemment, nous n'avons pas la

prétention de nous ériger en expert pédagogue ou en rédacteur de pattern. Notre souci est de vérifier que le formalisme que nous avons choisi et la modélisation que nous avons faite convenait pour l'expression des besoins que pourrait exprimer un enseignant analyste désirant de mettre en place un DFTP. L'exemple choisi est celui de la formulation des objectifs pédagogiques. Pour renseigner les rubriques du pattern, nous nous sommes inspirés de l'ouvrage « Comment définir les objectifs pédagogiques » de R. Mager [MAG 05] et de l'excellent cours PIN que nous a dispensé J.P Raussis (excellent peut être parce ... qu'il avait très bien défini les objectifs pédagogiques) dans le cadre du projet COSELEARN (formation de formateur en e-learning).

Objectifs_Pedagogiques

Intention

Ce pattern permet de formuler les objectifs pédagogiques et d'établir leurs énoncés. Il permet de décrire également, ce dont l'apprenant devra être capable en cours d'apprentissage et au terme de sa formation.

Motivation

Un enseignant est tenté de définir des objectifs pédagogiques trop généraux, car sous-estimant l'importance de leur expression, les considérant juste comme une entrée en matière ou bien de définir un ensemble d'objectifs très détaillés qui peuvent faire de vue l'objectif principal. Or un scénario pédagogique dont les objectifs pédagogiques n'ont pas été clairement et complètement définis ne pourra pas être bien conçu et encore moins évalué. Leur définition permet de concevoir plus facilement les travaux demandés aux apprenants, vérifier leur progression, leur fournir un feedback, préparer des tests, choisir et répartir les méthodes d'enseignement en fonction des connaissances, des compétences ou des attitudes à acquérir.

Pour la construction d'objectifs d'une formation, il est conseillé de procéder de façon ordonnée en définissant les objectifs de façon hiérarchique: des objectifs terminaux d'intégration (OTI), des objectifs intermédiaires (OI), des objectifs pédagogiques opérationnels (OPO).

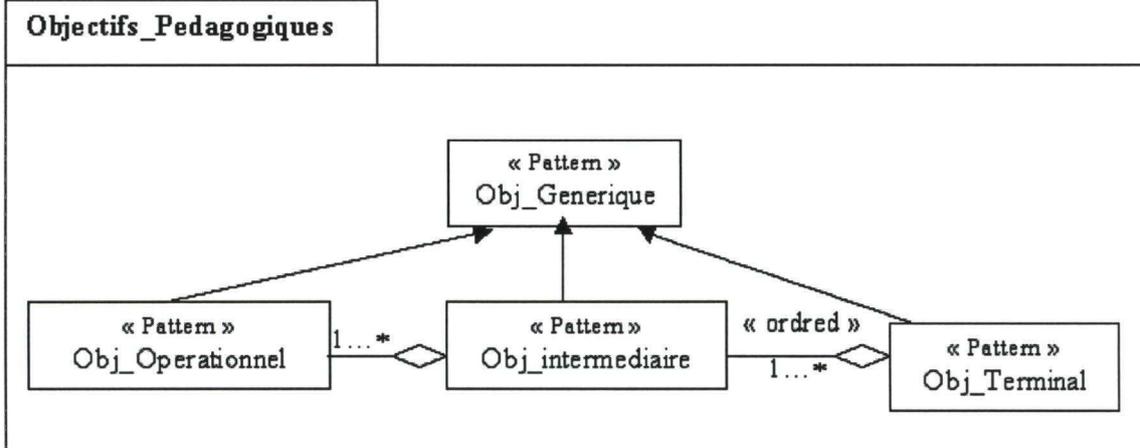
Applicabilité

Le pattern est utilisé dans des situations d'apprentissage aussi bien pour un cursus complet que pour une activité.

Participants

Les éléments qui composent le pattern sont: « Obj_Generique », « Obj_Terminal », « Obj_operationnel », « Obj_Intermediaire »

Diagramme



Exemples

Voir aussi

Figure 23: Pattern "Objectifs Pédagogiques"

Objectif_ Pédagogiques Opérationnels

Intention

Ce pattern permet de décrire une **performance**, présentée sous la forme d'un **comportement** observable, qui sera mise en œuvre dans le cadre d'une situation d'évaluation.

Motivation

Un objectif pédagogique opérationnel (OPO) dont les critères de réussite et les conditions de réalisation n'ont pas été précisés, ne peut être évalué. La performance est souvent exprimée sous la forme « être capable de » <action> <critère de réussite> <conditions de réalisation>

Le verbe de l'**action** définit la nature de la performance et très souvent le niveau de maîtrise d'un concept, d'un savoir-faire ou d'une démarche. Il détermine aussi les **critères** qui permettront de se prononcer sur le fait que l'objectif est atteint ou non. Pour que la performance soit évaluable, il faut aussi que les **conditions** de réalisation soient

précisées.

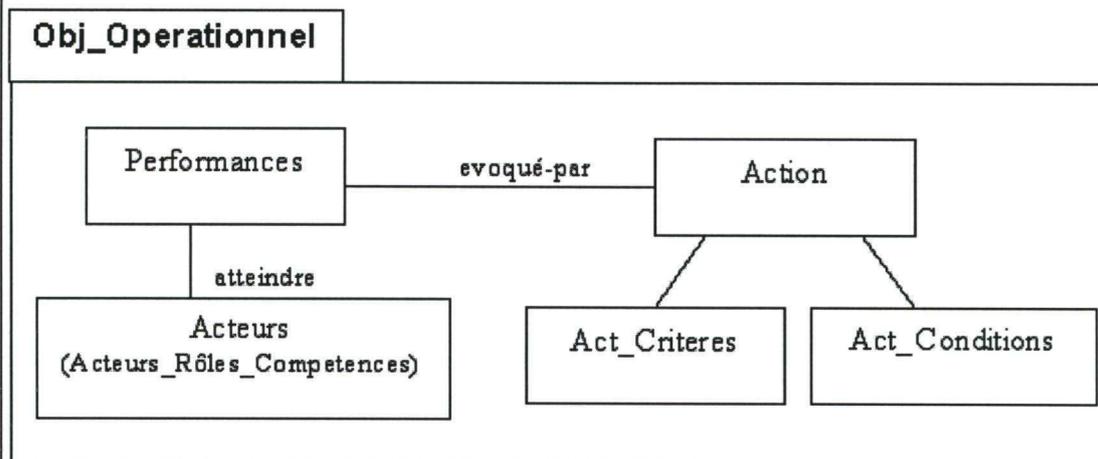
Applicabilité

Le pattern est utilisé pour formuler les objectifs pédagogiques opérationnels. Il peut aussi faire l'objet d'une évaluation critériée

Participants

Les éléments qui composent le pattern sont: « Performances », « Action », « Act_Criteres », « Act_Conditions »

Diagramme



Exemples

Voir aussi

« Objectifs_pedagogiques »

Figure 24: Pattern "objectifs opérationnels"

7.3 Référencement des patterns

Une fois le pattern confectionné, il doit être archivé au niveau d'un catalogue de pattern et référencé pour faciliter son accessibilité. L'annotation des patterns, permettant leur indexation, sera faite en utilisant la norme LOM.

7.4 Vers un schéma XML de la solution du pattern

Les solutions de pattern, qui seront intégrées dans le cahier des charges, lors du processus « par réutilisation », doivent être structurées en vue d'une éventuelle automatisation.

La technologie XML constitue actuellement, le moyen, accepté universellement, pour structurer des documents. L'utilisation croissante du langage XML dans le domaine de l'éducation est à la base de la conception de modèles de documents élaborés, que ce soit via des DTD ou via des Schémas XML, visant à refléter la structure sémantique de contenus pédagogiques [BOU 03]. Un schéma XML décrit la structure, le contenu et la sémantique d'un document XML. A chaque solution de pattern sera associé un schéma XML, obtenu par mapping des diagrammes de classe UML. Il servira pour l'instanciation lors de leur utilisation (Figure 25).

Dans l'annexe B nous donnons, en exemple, le schéma XML du pattern Objectifs_pédagogiques.

```

<xs:element name="obj_générique" type="obj_générique"/>
  <xs:complexType name="obj_générique">
    </xs:complexType>
    <!-- ~~~~~ -->
    <!--      obj_intermédiaire  -->
    <!-- ~~~~~ -->
    <xs:element name="obj_intermédiaire" type="obj_intermédiaire"
      substitutionGroup="obj_générique"/>
      <xs:complexType name="obj_intermédiaire">
        <xs:complexContent>
          <xs:extension base="obj_générique">
            <xs:sequence>
              <xs:element ref="obj_terminal">
                </xs:element>
                <xs:element ref="obj_terminal" minOccurs="1"
maxOccurs="unbounded">
                  </xs:element>

                  <xs:element ref="OPO">
                    </xs:element>

                    <xs:element ref="OPO">
                      </xs:element>

                      </xs:sequence>
                    </xs:extension>
                  </xs:complexContent>
                </xs:complexType>
              <!-- ~~~~~ -->
              <!--      obj_terminal  -->
              <!-- ~~~~~ -->
              <xs:element name="obj_terminal"
type="obj_terminal" substitutionGroup="obj_générique"/>
                <xs:complexType name="obj_terminal">
                  <xs:complexContent>
                    <xs:extension base="obj_générique">
                      <xs:sequence>
                        <xs:element ref="obj_intermédiaire">
                          </xs:element>
                        <xs:element ref="obj_intermédiaire">
                          </xs:element>

                          </xs:sequence>
                        </xs:extension>
                      </xs:complexContent>
                    </xs:complexType>
                  </xs:complexContent>
                </xs:complexType>
              </xs:complexContent>
            </xs:complexType>
          </xs:extension>
        </xs:complexContent>
      </xs:complexType>
    </xs:extension>
  </xs:complexType>

```

Figure 25: Extrait du Schéma XML relatif au pattern "Objectifs pédagogiques"

7.5 Organisation des « patterns » dans un catalogue

Les patterns sont entreposés dans des catalogues suivant différents niveaux de détail et d'abstraction. Face au peu d'efficacité des techniques de spécifications textuelles des inter-relations entre les patterns, il est intéressant, comme proposé dans le projet PCEL, que le catalogue repose sur un modèle conceptuel avec des relations entre les patterns exprimées par des diagrammes UML statiques. Les patterns appartenant à la même famille sont organisés en packages qui contiennent les définitions du pattern. A l'intérieur du package, les patterns eux-mêmes sont modélisés sous forme de classes avec des stéréotypes en utilisant le mot-clef « pattern ». Chaque pattern est localisé dans

un et un seul package. Son appartenance à tel ou tel package est décidée par comparaison de son « intention » avec celui du package (Figure 26).

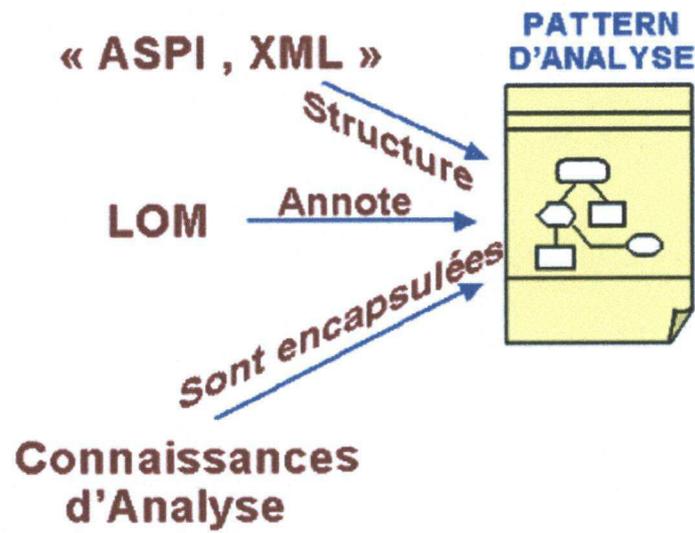


Figure 26: Organisation d'un pattern d'analyse

Conclusion & Perspectives

Dans cette étude, nous nous sommes attachés à justifier et proposer une approche de réutilisation au niveau de la phase de recensement des besoins et d'analyse du cycle de développement d'un projet technopédagogique. Nous avons décrit l'approche classique d'élaboration du cahier des charges et montré les difficultés que rencontre l'enseignant analyste pour exprimer les besoins et les exigences du dispositif. L'échange et le partage du savoir faire à ce niveau sont, à notre avis, incontournables. La réutilisation doit y être favorisée et diligentée. Pour capitaliser et réutiliser des connaissances, les patterns, sur lesquels est basée notre approche de réutilisation, sont un outil de choix. Ils constituent un véritable moyen de transfert de connaissances, du savoir et savoir faire.

Leur utilisation dans l'approche préconisée permet:

- d'offrir une aide à l'enseignant analyste pour aborder successivement les divers problèmes d'analyse, en s'appuyant sur un enchaînement préconisé des patterns pour exprimer avec précision les besoins ;
- une clarté de communication entre l'enseignant pédagogue et l'informaticien autour des besoins, grâce à l'utilisation des modèles UML, facilement accessibles par les utilisateurs et suffisamment formels pour structurer l'ensemble des besoins.
- un traitement automatique grâce au schéma XML de la solution, intégré au pattern.

La production d'un cahier des charges élaboré grâce aux patterns d'analyse et au modèle de cahier des charges « ASPI », et son traitement automatique, permet d'espérer une convergence entre les besoins réels, les besoins exprimés, les besoins compris et les besoins réalisés du dispositif technopédagogique devant être mis en place.

Nous comptons en perspectives, continuer ces travaux pour la mise en œuvre effective de cette approche. Elles porteront sur:

- ✓ La proposition d'un modèle d'intégration de patterns d'analyse
- ✓ La proposition d'un schéma de métadonnées pour la description des besoins par une proposition d'extension du LOM avec l'ajout d'une rubrique « needs »
- ✓ La prise en compte de l'aspect pilotage de l'innovation, par l'identification des patterns de gestion du changement.

Bibliographie

[ABE 05] Abel, M.-H., Benayache, A., Lenne, D., Moulin, C. (2005) “ E-MEMORAe: A contentoriented environment for e-learning” , In E-Learning Networked Environments and Architectures: A Knowledge Processing Perspective, Eds Springer, 2005

[ABR 05] Abrami, Strobel, Lowerson, Lavoie, Coté, Bethel, http://demo.liceftel.quebec.ca/residld/4/Rubric_final.doc (2005)

[ADR 05] Adriana J. Berlanga, Francisco J. García: IMS LD reusable elements for adaptive learning designs Journal of Interactive Media in Education 2005

[BER 06] Bertin, Gilles.: Sharable Content Object Reference Metadata (SCORM). Babel – edit-, L’indexation des ressources pédagogiques numériques (journées d’étude du 16/11/2004). ENSSIB - janvier 2006

[BOR 01] Borchers, J., A pattern approach to interaction design, John Wiley & Sons Ltd, Baffins, Chichester, West Sussex, PO19 1UD, England, 2001.

[BOU 03]: A.Boukottaya, Enhancing Course Reusability through XML Schemas Integration. Documents Numériques 2003/1-2, Volume 7, p. 89-109 http://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_REVUE=DN&ID_NUMPUBLIE=DN_071&ID_ARTICLE=DN_071_0089

[BOU 01] Boulier D.,: Les choix techniques sont des choix pédagogiques: les dimensions multiples d’une expérience de formation à distance , Sciences et techniques éducatives, n°8, 2001, p. 275-32.

[CAS 01] Casey, J. and McAlpine, M.,: Writing and Using Reusable Educational Materials- A Beginner’s Guide, <http://www.gla.ac.uk/rcc/staff/mhairi/index.html>

[CHA 03] Charlier, B. & Peraya, D. (Ed.) (2003). Technologies et innovation en pédagogie. Dispositifs innovants pour l'enseignement supérieur. (pp. 79-92). Bruxelles: De Boeck.

[CHI 04] Az.Chikh.: Une méthodologie de réutilisation en ingénierie du document Le système « SABRA » thèse de doctorat d'état en informatique INI 2004

[CHI 07] Az.Chikh.,: Projet « COSELEARN » « Mise en place d'un dispositif de formation technopédagogique », « Modélisation avec IMS-LD des scénarios d'apprentissage Cas d'un dispositif de formation en ligne portant sur l'ingénierie des systèmes techniques » Master international en elearning (MIEL) 2007.

[CON 01] A. Conte, M. Fredj, J.P. Giraudin et D. Rieu — P-Sigma: un formalisme pour une représentation unifiée de patrons. Inforsid'01, Genève, Mai 2001, pp. 67-86.

[CUR 88]: Curtis B., Krasner H. & Iscoe N., 1988, 'A Field Study of the Software Design Process for Large Systems', Comm. ACM 31(11), 1268-1287.

[DAV 98] Davenport T. H. et Prusak, L. (1998). Working knowledge: How organizations manage what they know. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.

[DEF 05] Amel Bouzeghoub, Bruno Defude, John-Freddy Duitama, Claire Lecocq: Un modèle de description sémantique de ressources pédagogiques basé sur une ontologie de domaine 2005

[DIN 06] Di Nitto et al.: Supporting Interoperability and Reusability of Learning Object: the Virtual Campus Approach . Educational Technology & Society, 9 (2), 33-50. 2006

[DRA 05] Dragan, et al.: Ontologies for reusing learning object content Proceeding of the IEEE (ICALT'05) 2005

[DOU 07] : Patterns-Discussion FAQ Maintained by Doug Lea . Mail comments to dl@cs.oswego.edu.

[EDU 07] <http://www.educnet.education.fr/superieur/glossaire.htm> site consulté en Septembre 2007.

[E-LEN 03] <http://www2.tisip.no/E-LEN/> site consulté en Septembre 2007.

[FLO 04] Laurent FLORY: L'indexation des ressources pédagogiques numériques , (journées d'étude du 16/11/2004). ENSSIB - <http://lodel.enssib.fr/document.php?id=63>

[FRO 97] A. Front Développement de systèmes d'information à l'aide de patrons – Applications aux bases de données actives. Thèse de doctorat, Université Grenoble 1, décembre, 1997.

[GRE 03]: R. McGreal (Éd.) Online education using learning objects, Routledge-Falmer, London an New York, 2003, pp.331-346

[GRO 98]: G. Grosz Ingénierie des besoins: problèmes et perspectives <http://www.irit.fr/GRACQ/IMG/pdf/Grosz.pdf>

[GRO 96] G. Grosz, S. Si-Said et C. Rolland — MENTOR: un environnement pour l'ingénierie des méthodes et des besoins. Congrée INFORSID, Bordeaux, juin 1996.

[GZA 00] L. Gzara — Les patrons pour l'ingénierie des Systèmes d'Information Produit. Thèse de doctorat de l'INPG, spécialité Génie Industriel, Décembre 2000.

[HER 05] Hernández-Leo et al.: COLLAGE, a Collaborative Learning Design Editor Based On Patterns http://www.ifets.info/journals/9_1/6.pdf 2005

[IEE 02] Learning Technology Standards Committee (LTSC) P1484.12.1-2002 Learning Object Metadata Working Group, "Draft Standard for Learning Object metadata", <http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf>, 2002

[JOH 03] John W. Satzinger, Robert B. Jackson, Stephen D. Burd: Analyse et conception des systèmes d'informations. Deuxième édition 2003 P209-211

[JOH 95] J. Johnson, Chaos: the Dollar Drain of IT project Failures. Application Development Trends, pp.41-47, January 1995.

[KAR 07] H. Kara Terki: Projet « COSELEARN » « Mise en place d'un dispositif de formation technopédagogique », « Réutilisation des objets pédagogiques: Application au cours Introduction aux systèmes d'information CISI » Master International en Elearning (MIEL) 2007.

[KOL 93] Kolodner, J.,: Case-Based Reasoning Morgan Kaufmann Publishers, San Mateo, CA, 1993.

[KOP 06] Rob Koper: Current Research in Learning Design. Educational Technology & Society, 9 (1), 13-22. 2006

[LEA 07] LearningMapR:
http://demo.licef.telug.quebec.ca/residld/4/WCKER_Learning_MapR_Report_to_IC.doc
oc Site consulté en 2007

[LIC07]
http://demo.licef.telug.quebec.ca/residld/4/Annexe_3_Critères_d'analyse_051005.doc
Site consulté en 2007

[LUB 93] Lubars, M., Potts, C., Richer, C.: A review of the state of the practice in requirements modeling. Proc. IEEE Symp. Requirements Engineering, San Diego 1993.

[MAG 05]: Robert F. Mager, « Comment définir des objectifs pédagogiques » DUNOD 2005

[MCL 68] M. D. McIlroy.: "Mass produced software components". Proceedings, NATO Conference on Software Engineering, Germany, October 1968

[MOH 04] Permanand, Mohan.: Reusable Online Learning Ressources: Problems, Solutions and Opportunities Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04) 2004
<http://ieeexplore.ieee.org/iel5/9382/29792/01357713.pdf>

[OLL 02] Magali Ollagnier-Beldame: Comment intégrer la réutilisation des expériences d'apprentissage en FOAD ? Le projet EPICéA 2002

[PAQ 97] Paquette G., Crevier F. et Aubin C., « Méthode d'ingénierie d'un système d'apprentissage (MISA) », Revue Informations In Cognito, numéro 8, 1997.

[PAQ 01] Paquette, G., Rosca, I., De la Teja, I., Léonard, M. et Lundgren-Cayrol, K. (2001). Web-based support for the instructional engineering of e-learning systems. Dans WebNet'01 Conference Proceedings (p. 981-987). Orlando, FL: Association for the Advancement of Computing in Education.

[PAQ 04] Gilbert Paquette « Centre de recherche CIRTA (LICEF), Télé-université, Canada » « L'ingénierie pédagogique à base d'objets et le référencement par les compétences » - International Journal of Technologies in Higher Education, 1(3) www.profetic.org/revue 2004

[PAQ 02a] Paquette, G. (2002a). L'ingénierie du télé-apprentissage, pour construire l'apprentissage en réseaux. Sainte-Foy, Canada: Presses de l'Université du Québec.

[PAQ 02b] Paquette, G. (2002b). Modélisation des connaissances et des compétences, pour concevoir et apprendre. Sainte-Foy, Canada: Presses de l'Université du Québec.

[PAQ 06] Gilbert Paquette, Michel Léonard, Karin Lundgren-Cayrol.: Implementation and Deployment Process of IMS Learning Design: Findings from the Canadian IDLD Research Project. Proceedings of the Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'06) IEEE

[PAW 06] Pawlowski, JM & Bick, M: Managing & Re-using Didactical Expertise: The Didactical Object Model Educational Technology & Society, 9 (1), 84-96. 2006

[PER 94] Peraya, D : Formation à distance et communication médiatisée [En ligne]
<http://www.comu.ucl.ac.be/reco/grems/jpweb/peraya/formadis.pdf> [28 février 2003]

[PER 03a]: Tecfa, Staf17, D. Peraya, 24.02.03, miel_disp_composantesV5.doc, V.2
Document fourni dans le cadre du projet COSELEARN (Formation de formateurs)

[PER 03b] Peraya, D. & Viens, J. (to appear, 2003), TIC et innovations pédagogiques: y a-t-il un pilote à bord, après Dieu, bien sûr... » In Karesenti, T., L'intégration pédagogique des TIC dans le travail enseignant. Recherches et pratiques. *Actes du symposium du Centre de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante (CRIFPE)*, Université de Montréal (Rimouski, ACFAS, 20 mai 2003). Montréal: Cahiers de l'ACFAS.

[PER 02] Daniel. Peraya ,STAF17: La formation à distance. Un cadre de référence, Version 01.01 Document fourni dans le cadre du projet COSELEARN (Formation de formateurs)

[PER 04] D. Peraya, B. Jaccaz, Module TECFA (Technologies de la Formation et de l'Apprentissage), Université de Genève (CH) 2004

[PER 05a] Daniel Peraya., Jacques Viens.: Culture des acteurs et modèles d'intervention dans l'innovation technopédagogique *International Journal of Technologies in Higher Education* 2005

[PER 05b] Daniel Peraya., Bérénice Jaccaz.: Analyser, soutenir, et piloter l'innovation: un modèle « ASPI » TECFA Lyon 2005

[PIT 04] Pithamber R. Polsani .: Why Learning Object ? » *Proceeding of the IEEE (ICALT'04)* 2004

[REB 04] Rebaï I, Labat J-M,: Des méta données pour la description des composants logiciels pédagogiques. *Technologies de l'Information et de la Connaissance dans l'Enseignement Supérieur et l'Industrie. TICE*, pp 81-87. Université de Technologie de Compiègne, (Octobre 2004). http://archive-edutice.ccsd.cnrs.fr/docs/00/02/75/30/PDF/Rebai_Labat.pdf

[STA 95]: The Standish Group, *Chaos*. Standish Group Internal Report, <http://www.standishgroup.com/chaos.html>, 1995.

[SEM 98] Farida Semmak: Réutilisation de composants de domaine dans la conception des systèmes d'information, thèse de doctorat Université de Paris I (Février 1998).

[VAL 01] Valérie Pujalte, Philippe Ramadour: Réutilisation de composants: un processus interactif de Recherche 2001

http://www-lil.univ-littoral.fr/~lewandowski/majecstic/articles/art_15_1_4_pujalte.pdf

[VAN 03] VANTROYS Th. (2003), Du langage métier au langage technique, une plate-forme flexible d'exécution de scénarios pédagogiques, Thèse de Doctorat de l'Université des Sciences et Technologies de Lille.

[VID 04] Vidal P, Broisin j, Duval E, Ternier S.: Normalisation et Standardisation des Objets d'Apprentissage: l'Expérience ARIADNE. <http://e-mirage.ups-tlse.fr/colloque/papiers/P-Vidal-ObjetApprentissage.pdf> 2004

[VIL 07] Emmanuelle Villiot-Leclercq, Modèle de soutien à l'élaboration et à la réutilisation de scénarios pédagogiques, Thèse Phd **Université de Montréal** Juin 2007

[WIL 01] Wiley, D. A. (2001). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a methaphor, and a taxonomy. Dans D. A. Wiley <http://www.elearning-reviews.org/topics/technology/learning-objects/2001-wiley-learning-objects-instructional-design-theory.pdf>

[YOL 01] Yolaine Bourda: Objets pédagogiques, vous avez dit objets pédagogiques ? Cahiers GUTenberg no 3940 Mai 2001

Annexes

Annexe A: Exemple de cahier des charges réalisé avec le modèle "ASPI"

Identification du dispositif

Titre du projet	Système d'information
Auteur	KARATERKI Hadjira, <had@univ-tlemcen.dz> Université de Tlemcen Algérie
Public et niveau d'enseignement visé	Etudiants de la deuxième année Ingénieur en informatique et deuxième année LMD option informatique
Discipline	Informatique
Types de situations Apprentissages	Apprentissage Collaboratif, Apprentissage par projet

<p>Brève description du scénario, tâches et résultat attendus</p>	<p>Les étudiants, visés par ce projet, suivent le cours de "Système d'information" en présentiel où l'enseignant explique les différents concepts et outils utilisés pour l'analyse et la conception d'un système d'information. Une partie du cours sera mise sur une plate forme de téléenseignement . Plusieurs activités individuelles et en groupe sont organisés en travaux dirigés et travaux pratiques. Le volume horaire hebdomadaire est de sept (07) heures par semaine (03heures de cours et 04 heures de travaux individuels et de groupe). En plus de la maîtrise des concepts et d'outils d'analyse et de conception d'un système d'information, l'objectif est de favoriser le travail de groupe et faciliter l'accès aux ressources nécessaires pour la maîtrise du cours conçu autour d'une pédagogie centrée sur l'étudiant.</p>
<p>Condition d'utilisation: matériel nécessaire</p>	<p>La plate forme (moodle) déjà installée http://elearn.univ-tlemcen.dz</p> <p>Mise en place d'une équipe technique pour la formation des étudiants sur l'utilisation de la plate forme</p> <p>Des PCs équipés de logiciels d'application (Navigateur Web, Acrobat Reader, logiciel de traitement de texte).</p>

Résumé

Le cours de système d'information est dispensé aux étudiants pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en informatique ou bien Licence / Master en informatique . Notre projet vise à mettre en ligne une partie du cours et des travaux dirigés et pratiques. Le cours sera conçu autour d'une pédagogie centrée sur l'étudiant, favorisant le travail collaboratif et individuel.

Scénario

Module 1

Objectifs

L'objectifs du module (en terme de compétences pour les étudiants) est la Maitrise de:

Les notions d'entreprises et d'organisation
Les outils d'analyse et de représentation des informations
Méthodes d'analyse et de conception d'un système d'information

Contenus

L'apprentissage est découpé en plusieurs chapitres ... Voir le programme officiel du cours

Prérequis

Maîtrise du langage de programmation «PASCAL »

Acteurs et leurs rôles

Les acteurs impliqués sont:

Chargé de cours: Réalise le cours magistral en présentiel /distanciel

Le chargé de TD: réalisant les TD en présentiel/distanciel (peut être tuteur)

L'administrateur du campus virtuel un gestionnaire ayant des compétences plus ou moins technique et permettant de gérer les ressources et les utilisateurs du campus virtuel.

Les étudiants qui vont en plus de leur tâche classique, apprendre à utiliser les ressources virtuelles, à réaliser des activités, à lire les documents ressources, réaliser des situations problèmes en groupe selon une démarche collaborative et enfin réaliser des projets, toujours en se servant du campus virtuel en utilisant divers outils de communication (forum, mail et chat notamment) et de production (wiki et devoir).

Activités d'apprentissage

Parcours de l'apprenant

Assister au cours présentiels

Participer au forum

Discussion synchrone dans l'espace de discussion

Utilisation de logiciels

Réaliser les activités

Parcours de l'équipe de formation (enseignant, tuteur, etc.)

Préparation et mise en place de ressources

Assistance aux apprenants

Evaluation des apprenants

feedback

Système de support à l'apprenant

Le système de support à l'apprenant est disponible sur la plateforme Moodle:

Les forums

les wiki

Documentations et Ressources

Espace de discussion

e-mail

etc..

Evaluations

Evaluation des activités proposées

Interrogations écrites en présentiel

Structure de l'environnement technologique

Plate forme moodle

Pcs connectés en réseau équipés d'outils et de logiciels de programmation et de traitement de texte

Références

- Système d'information: structuration modélisation et communication Jeu-claude Courbon
- Conception des systèmes d'information: génie logiciel: panorama des méthodes et des techniques
/ Pascal André, Alain Vailly
- UML: principes de modélisation / Rémy Fannader
- Merise et UML: pour la modélisation des systèmes d'information Gabay, Joseph

Calendrier et planning et réalisation

Délais	Activités à réaliser
30/10/2006	Conception du cours du système d'information
10/11/2006	Mise en place d'outils de communication synchrone et asynchrone (chat et forum)
20/11/2006	Mise en place d'outils d'évaluation (quizzes et qcm)
30/11/2006	Ouverture du cours aux apprenants

Annexe B: Schéma XML relatif au pattern « Objectifs pédagogiques »

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
elementFormDefault="qualified">
  <!-- ===== -->
  <!-- Package: OP -->
  <!-- ===== -->
  <!-- ~~~~~~ -->
  <!-- Class: obj_générique -->
  <!-- ~~~~~~ -->
  <xs:element name="obj_générique" type="obj_générique"/>
  <xs:complexType name="obj_générique">
    </xs:complexType>
  <!-- ~~~~~~ -->
  <!-- Class: obj_intermédiaire -->
  <!-- ~~~~~~ -->
  <xs:element name="obj_intermédiaire" type="obj_intermédiaire"
substitutionGroup="obj_générique"/>
  <xs:complexType name="obj_intermédiaire">
    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="obj_générique">
        <xs:sequence>
          <xs:element ref="obj_terminal">
            </xs:element>
            <xs:element ref="obj_terminal" minOccurs="1"
maxOccurs="unbounded">
              </xs:element>
              <xs:element ref="OPO">
                </xs:element>
                <xs:element ref="OPO">
                  </xs:element>
                </xs:sequence>
              </xs:extension>
            </xs:complexContent>
          </xs:complexType>
        <!-- ~~~~~~ -->
        <!-- Class: obj_terminal -->
        <!-- ~~~~~~ -->
        <xs:element name="obj_terminal"
type="obj_terminal"substitutionGroup="obj_générique"/>
        <xs:complexType name="obj_terminal">
          <xs:complexContent>
            <xs:extension base="obj_générique">
              <xs:sequence>
                <xs:element ref="obj_intermédiaire">
                  </xs:element>
                  <xs:element ref="obj_intermédiaire">
                    </xs:element>
                  </xs:sequence>
                </xs:extension>
              </xs:complexContent>
            </xs:complexType>
          <!-- ~~~~~~ -->
          <!-- Class: obj_générique -->
          <!-- ~~~~~~ -->

```

```

<xs:element name="obj_générique" type="obj_générique"/>
  <xs:complexType name="obj_générique">
    </xs:complexType>
    <!-- ===== -->
    <!-- Package: OPO -->
    <!-- ===== -->
    <!-- Class: Act-critères -->
    <!-- ===== -->
<xs:element name="Act-critères" type="Act-critères"/>
  <xs:complexType name="Act-critères">
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="action">
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
    <!-- ===== -->
    <!-- Class: Act_condition -->
    <!-- ===== -->
<xs:element name="Act_condition" type="Act_condition"/>
  <xs:complexType name="Act_condition">
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="action" minOccurs="1"
maxOccurs="unbounded">
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
    <!-- ===== -->
    <!-- Class: Acteurs -->
    <!-- ===== -->
<xs:element name="Acteurs" type="Acteurs"/>
  <xs:complexType name="Acteurs">
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="performance">
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
    <!-- ===== -->
    <!-- Class: OPO -->
    <!-- ===== -->
<xs:element name="OPO" type="OPO"/>
  <xs:complexType name="OPO">
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="performance" minOccurs="1"
maxOccurs="unbounded">
        </xs:element>
      <xs:element ref="obj_intermédiaire">
        </xs:element>
      <xs:element ref="obj_intermédiaire"
minOccurs="1" maxOccurs="unbounded">
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
    <!-- ===== -->
    <!-- Class: action -->
    <!-- ===== -->
<xs:element name="action" type="action"/>
  <xs:complexType name="action">
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="performance" minOccurs="1"
maxOccurs="unbounded">
        </xs:element>
      <xs:element ref="Act-critères"

```

```

minOccurs="1" maxOccurs="unbounded">
    </xs:element>
    <xs:element ref="Act_condition"
minOccurs="1" maxOccurs="unbounded">
    </xs:element>
    </xs:sequence>
</xs:complexType>
<!-- ~~~~~ -->
<!-- Class: performance -->
<!-- ~~~~~ -->
<xs:element name="performance" type="performance"/>
<xs:complexType name="performance">
    <xs:sequence>
        <xs:element ref="OPO">
    </xs:element>
        <xs:element ref="action">
    </xs:element>
        <xs:element ref="Acteurs" minOccurs="1"
maxOccurs="unbounded">
    </xs:element>
        </xs:sequence>
    </xs:complexType>
<!-- ~~~~~ -->
<!-- Class: Act-critères -->
<!-- ~~~~~ -->
<xs:element name="Act-critères" type="Act-critères"/>
<xs:complexType name="Act-critères">
    <xs:sequence>
        <xs:element ref="action">
    </xs:element>
    </xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:schema>

```

Annexe C: Plan type du modèle « ASPI »

Spécifications du dispositif de formation Travail d'étudiant STAF 17 2003-2004 (A. Court & C. Vuilleumier)

Résumé

Identification du dispositif (sous forme d'un tableau)

- Titre et adresse Internet de l'environnement ?

OFFICE TRAINING

<http://staf17.christophe.ws>

- Auteur(s) – nom et coordonnées

Alain Court alain_court@hotmail.com et Christophe Vuilleumier 2spam@isuisse.com

- Date de dernière mise à jour

Dispositif non encore opérationnel – information non pertinente

- Niveau d'enseignement visé

Divers: en adéquation avec les cours présentiels, la structure des cours présentiels étant basée sur des modules de formation indépendants les uns des autres, afin que le parcours de formation puisse être le plus individualisé possible. Dans la structure actuelle, pour chacun des logiciels, seul le module d'introduction est nécessaire pour suivre les autres modules, selon le profil d'activité de l'apprenant un ou plusieurs autres modules seront utiles.

- Discipline

Bureautique: logiciels de la famille Microsoft Office Word, Excel, PowerPoint

- Types de situations d'apprentissage (référence au texte de M. Lebrun)

- Apprentissage par résolution de problèmes (ARP)

- Apprentissage coopératif (AC)

- Résolution de problèmes par collaboration ?

- Brève description du scénario – tâches et résultats attendus
- Conditions d'utilisation: matériel nécessaire

o Ordinateur connecté à Internet

o logiciels d'application (Word, Excel, PowerPoint)

Contexte d'insertion du dispositif

Le dispositif s'intègre dans le cadre d'un département de formation au sein duquel se déroulent des sessions de formation présentielles structurées sous forme de modules d'initiation aux outils bureautiques. Le premier objectif du dispositif est de fournir un accès centralisé et organisé à l'ensemble des ressources qui permettront à l'apprenant d'améliorer ses connaissances des outils bureautiques et ce de façon autonome. Le second objectif est de créer une dynamique favorisant un apprentissage au travers d'une pédagogie collaborative par résolution de problèmes.

Scénario

Document descriptif, structuré et « transférable », présentant de façon détaillée:

- **Les objectifs d'apprentissage**

- Maîtrise de logiciels de bureautique

- Acquisition d'autonomie en terme d'apprentissage: parvenir à trouver les réponses et solutions à ses problèmes, de manière autonome, apprendre à construire sa connaissance grâce aux ressources (humaines et matérielles)

- Apprentissage de la collaboration comme méthode de formation

- Synergie collaborative entre les membres, effet secondaire indirect du dispositif de formation, qui va tout à fait dans le sens de la culture d'entreprise

- Le didacticiel développé pour staf16 s'intègre dans l'ensemble des ressources disponibles pour l'apprenant

- **Le contenu**

>> A compléter

- **Les acteurs, leurs rôles et leurs compétences attendues:**

- Enseignant

- Rôle: encadrement didactique et méthodologique → développement des activités collectives +

accompagnement (avec les tuteurs) de ces activités + soutien relatif aux ressources, à la

demande (avec les tuteurs)

- >> constitution et mise en place des contenus, diffusion des connaissances de la partie présente du dispositif

- Compétences attendues: Bonne connaissance de la matière, des ressources et des activités proposées

- **Tuteurs**

- Rôles:

- modération et « dynamisation » des forums: répondre aux questions restées en suspens ou aux réponses équivoques, poser des questions, lancer des débats pour faire « vivre » les forums

- personnes ressources pour les activités collectives: 1 tuteur par groupe (1 tuteur peut s'occuper de plusieurs groupes, le nombre de groupes pour 1 tuteur est à définir avec un peu de recul pour pouvoir estimer le temps pris par 1 groupe au niveau tutorat) → vérifier l'avancement de l'activité, donner des feed-back et surveiller le bon fonctionnement du tandem

- soutien pour les ressources matérielles (hypertextes, modules d'apprentissage) → répondre aux questions des apprenants et les guider

- Compétences attendues: bonne connaissance de la matière, sens du contact, patience ! ;)

- **Formateurs / tuteurs « techniques »**

- Rôles: - assurer la formation technique relative au dispositif pour permettre à chacun de pouvoir l'utiliser de manière autonome: démonstration des fonctionnalités et faire faire des « exercices » pour mettre en pratique ce qui est démontré.

- soutien ponctuel « à la demande »: pour résoudre des problèmes précis liés à l'utilisation du dispositif

- Compétences attendues: très bonne connaissance du dispositif au niveau technique

- **Administrateur technique du site**

- Rôle: s'occuper de la maintenance technique du dispositif, éventuellement des ajouts ou mises à jour software

- Compétences attendues: Bonnes connaissances informatiques en général et du dispositif en particulier

- **Apprenants**

- Rôle:

- En individuel: participation aux forums de groupes + utilisation des ressources (hypertexte, exercices et cours imprimables) et des modules d'apprentissage lorsque besoin

- En collectif: participation en tandem aux activités collaboratives (résolutions de problèmes)

- Compétences attendues: Au final: Etre capable de construire et/ou de modifier en autonomie les documents bureautiques utilisés dans le cadre de son activité professionnelle

- **Les activités d'apprentissage:** description détaillée des activités prévues (articulation entre l'utilisation du logiciel sur un mode individualisé et la tâche prévoyant l'interaction sociale, description détaillée de la tâche prévoyant l'interaction sociale - tâche, gestion de l'interaction, résultats attendus) et description claire dans ces activités

o Du parcours de l'apprenant

>>A compléter

o Du parcours de l'équipe de formation (enseignant, tuteur, etc.)

>>A compléter

o De la gestion présence-distance aux différentes étapes

Eléments pour mémoire en rapport avec cette articulation distance/présence (mais peut être hors sujet)

- Autorisation d'accéder au service
- connections autorisée depuis son domicile
- créneau d'utilisation en milieu pro

>>A compléter

- **Le système de support à l'apprenant**

- Forums thématiques pour obtenir de l'aide à la demande: un forum technique et d'autres par cours (Excel, Word, PowerPoint)

- Mails internes pour contacter les tuteurs, tuteurs techniques et l'enseignant

- Système de type « Aide en ligne » pour les problèmes devant être résolus rapidement

- **La structure de l'environnement technologique, les outils et ressources informatiques:** lesquels ? A quel moment (cf. activités)? Pour quelles fonctionnalités ? Cohérence entre choix des outils et choix pédagogiques

>>A compléter

Les tâches non pédagogiques

Description des tâches non pédagogiques (gestion, préparation des acteurs, etc.) indispensables à la mise en oeuvre de votre dispositif

- Formation des futurs « formateurs / tuteurs techniques » → présentation du dispositif en général et des divers éléments le constituant + démonstration des fonctionnalités de chaque élément
- Formation également sur le plan technique, mais cette fois des apprenants pour leur donner les clés de l'utilisation du dispositif
- Préparation « psychologique » des futurs utilisateurs (cf. plus bas Conditions d'intégration de l'innovation)
- Gestion « technique » du dispositif: mises à jour, ajouts éventuels,

>>A compléter

Les modalités d'évaluation du dispositif

Description des actions que vous pensez devoir mettre en oeuvre pour évaluer le dispositif: est-ce qu'il a répondu aux objectifs fixés ?

- Comptabilisation des requêtes d'aide aux formateurs / tuteurs techniques
- Leur faire passer une série de « tests » à leur première utilisation du dispositif et réitérer ces tests après un certain laps de temps. En l'état actuel aucun contrôle d'efficacité quantifié n'est utilisé dans le service de formation, seul un questionnaire de mesure de la satisfaction en fin de formation présentielle est distribué et traité. L'objectif de ce questionnaire est de mesurer l'indice de performance du formateur, pas celui de l'apprenant
- Post-tests des modules d'apprentissage mis en relation au nombre d'activités auquel la personne a participé et/ou du temps passé sur le dispositif
- Mesure du taux de retour en formation présentielle (personnes ayant déjà suivi le module et qui le suivent à nouveau quelque temps plus tard)
- Comptabilisation des appels hotline liés aux logiciels bureautiques et voir si le dispositif fait diminuer le volume d'appels.

Conditions d'intégration de l'innovation

Tenant compte du contexte d'insertion, que représente l'insertion de votre dispositif comme innovation, qu'est-ce qui devrait être prévu pour faire en sorte que cette innovation s'intègre dans de bonnes conditions.

Il s'agira de préparer, non seulement techniquement mais également « psychologiquement », les futurs utilisateurs de manière à leur montrer l'intérêt pour eux-mêmes, en termes d'apprentissage et d'efficacité dans leur travail quotidien, d'un tel dispositif, et particulièrement des activités collectives. Ceci afin qu'ils n'aient pas l'impression que ce dispositif va leur faire perdre du temps mais qu'ils comprennent ce qu'il peut leur apporter.

>>A compléter

Ressources

Les ressources que vous avez utilisées pour construire le dispositif.

>> non pertinent: dispositif en construction

Annexes

Exemple: Guide pédagogique pour les acteurs de votre dispositif, etc.

>>A compléter

Liste des Abréviations

ADISA : système de support sur Internet de MISA
ADL: Advanced Distributed Learning
AGD Atelier de Génie Didactique
ASPI: Analyser, Soutenir et pilotage de l'Innovation
CLFP: Collaborative Learning Flow Patterns
DFTP: Dispositif de Formation TechnoPédagogique
DTD: Déclaration de Type de Document
EAD: Enseignement A Distance
EML : Educational Modeling Language
EPICéA: Évaluation de Processus Interactifs de Capitalisation d'Épisodes
d'Apprentissage
GoF: The Gang of Four
IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
IMS: Instructional Management System
IMD-LD: IMS learning Design
LOM: Learning Object Metadata
LMS: Learning Management System
MISA: Méthode d'Ingénierie des Systèmes d'Apprentissage
MISA-Ld: MISA Learning Design
MOT: Modélisation par Objets Typés
MOT-LD: MOT Learning Design
OI: Objectifs Intermédiaires
OPO: objectifs Pédagogiques Opérationnels
OTI: Objectifs Terminaux d'Intégration
PPP: Pedagogical Patterns Project
RAPC: raisonnement à partir de cas
SCORM: Sharable Content Object Reference Model
UoL: Unite of Learning
UML: Unified Modeling Language
XML: eXtended Markup Language

ملخص

إن مفهوم إعادة الاستعمال مركزي في أنظمة التعلم. ويمكنها أن تتدخل في المراحل المختلفة لدورة نمو جهاز تكويني عن طريق التعليم عن بعد : تحليل، تشكيل وإنتاج. إنها تعدّ بمثابة وسيلة لتحسين النوعية وخفض المصارف وآجال الإنجاز. إننا نضع اهتمامنا في هذه الدراسة على إعادة الاستعمال على مستوى مرحلة التحليل، وذلك من أجل إعطاء المساعدة الكافية للمعلم المؤلف، الذي يحتاج إلى مثل هذه التقنيات التحليلية. إن المقاربة التي نقتربها تتأسس حول استعمال أشكال التحليل ونموذج دفتر الشروط (ASPI). وقد قمنا بتحديد هذه الأشكال انطلاقاً من هذا النموذج، وكذلك الإجراءات الخاصة بتحضير دفتر الشروط والمتعلقان بـ "من أجل إعادة الاستعمال" و"عن طريق إعادة الاستعمال".

الكلمات المفتاحية : تحليل الاحتياجات - تحليل وتمكين وتسيير الابتكار (ASPI) - دفتر الشروط - إعادة الاستعمال - أشكال التحليل - التعليم عن بعد.

Résumé

La notion de réutilisation est centrale dans les systèmes d'apprentissage. Elle peut intervenir dans les différentes phases du cycle de développement d'un dispositif de formation en ligne: analyse, design, production. Elle est perçue comme un moyen pour améliorer la qualité et diminuer les coûts et les délais de production. Nous nous intéressons dans notre étude à la réutilisation au niveau de la phase d'analyse, en vue d'offrir une aide à l'enseignant auteur, peu familier avec les techniques d'analyse. L'approche que nous proposons est basée sur l'utilisation des patterns d'analyse et sur le modèle de cahier des charges « ASPI ». Une identification des patterns à partir de ce modèle a été réalisée et les deux processus d'élaboration du cahier des charges « pour réutilisation » et « par réutilisation » sont présentés.

Mots clés: Analyse des besoins, ASPI, cahier des charges, réutilisation, patterns d'analyse, EAD.

Abstract

Reuse is an axis point in learning systems. It takes place in different phases of an e-learning system development cycle: analysis, design, and implementation. Reuse aims quality improvement and product cost and delay reduction. In our dissertation, we are interested by reusing during analysis phase, looking for providing help to author, not familiar with analysis techniques. Our proposed approach is based on analysis pattern and "ASPI" specifications model use. Pattern identification from this model was done and the two specification processes "for reuse" and "by reuse" are presented.

Key words: reuse, ASPI, distance learning, analysis pattern, requirement engineering, specifications document.