
	<p>GraphiT :</p> <p>ANR 11 JS02 009 01</p>	<p>Date : 31/12/2012</p> <p>Réf : GRAPHIT-D2.4</p>	
---	--	--	---

Rédacteurs	C.Piau-Toffolon & JP. Clayer
Relecteurs	JP. Clayer
Date	10/09/14
Référence	GRAPHIT-D2.4
Version	1

Rapport sur les approches orientées-patrons en EIAH

	GraphiT : ANR 11 JS02 009 01	Date : 31/12/2012 Réf : GRAPHIT-D2.4	
---	-------------------------------------	---	---

Table des révisions



<i>Version</i>	<i>Date</i>	<i>Auteur</i>	<i>Modifications</i>
0,1	31/12/12	C.Piau-Toffolon	
0.2	03/01/13	C.Piau-Toffolon	Parties 1, 2 et 3
0.3	18/07/14	C.Piau-Toffolon	
0.9	10/09/14	JP. Clayer	Mise en forme et retouche

Table des matières

1. Introduction.....	5
2. Définitions et Typologie.....	6
2.1 Typologie.....	7
2.2 Formalismes des patrons.....	9
3. Conception pédagogique basée sur les patrons	16
4. Bibliographie.....	24

Index des illustrations

Figure 1 : Représentation d'un Patron selon le formalisme C.Alexander.....	9
Figure 2 : Représentation d'un Patron selon le formalisme P. Coad.....	10
Figure 3 : Exemple de patron d'analyse.....	11
Figure 4 : Représentation d'un patron en formalisme E. Gamma.....	12
Figure 5 : Lien entre différents formalismes de patrons.....	13
Figure 6 : Représentation d'un patron selon le formalisme Ambler.....	14
Figure 7 : Exemple de patron processus dans le formalisme d'Ambler.....	14
Figure 8 : Représentation d'un patron selon le formalisme de Joseph Bergin.....	16
Figure 9 : Editeur COLLAGE.....	17
Figure 10 : Editeur ScenEdit.....	18
Figure 11 : Extrait du patron Challenge Understanding [BERGIN et al. 2002].....	19
Figure 12 : PP Editor [DE MOURA 2008].....	20
Figure 13 : Interface du prototype.....	21
Figure 14 : Patron « R2alisation d'une évaluation/formation individuelle.....	22
Figure 15 : Comparatif des approches.....	23

	GraphiT : ANR 11 JS02 009 01	Date : 31/12/2012 Réf : GRAPHIT-D2.4	
---	-------------------------------------	---	---

1 Introduction

Ce document est un livrable du projet GraphiT (Graphical VIDLs 4 Teachers). L'idée principale de ce projet est de fournir aux enseignants-concepteurs des langages graphiques – Visual Instructional Design- et les outils d'édition associés, prenant en compte leurs pratiques et leurs besoins pédagogiques embarqués dans les artefacts de conception. Les modèles produits doivent pouvoir être opérationnalisés -ie déployés sur des plateformes de formation cibles sans pertes sémantiques majeures.

Les patrons sont des objets de conception qui peuvent répondre aux problèmes rencontrés par les enseignants-concepteurs lors de leur activité de conception et leur formalisme favorisent l'élaboration de modèles productifs. Ils offrent une approche de conception qui permet de gérer la complexité du domaine de l'ingénierie pédagogique. Ils proposent des solutions à des situations pédagogiques dans un format semi-structuré favorisant une conception participative. Selon [MOR AND WINTERS 2007] « a design pattern is a semi-structured description of an expert's method for solving a recurrent problem, which includes a description of the problem itself and the context in which the method is applicable... ».



Selon Laurillard, une approche de conception pédagogique à l'aide de patrons est pertinente pour les enseignants. Les patrons fournissent une méthode pour capturer et communiquer la connaissance que les enseignants souhaitent transmettre [LAURILLARD 2012, p7]. Une collection de patrons constituant un répertoire de bonnes pratiques et de techniques pour enseigner un sujet particulier, tel que par exemple la technologie objet en informatique, ou couvrant un aspect particulier de la pédagogie comme les langages de programmation. Les patrons ne sont pas une approche nouvelle, initialement utilisée dans le domaine de l'architecture, elle s'est étendue dans d'autres domaines tels que l'ingénierie logicielle, l'ergonomie ou en EIAH.

En Génie logiciel, nous trouvons par exemple :

- les patrons de conception du Gang of Four [GAMMA ET AL, 1995] d'où est tiré le patron très utilisé « *Modèle-Vue-Contrôleur* » (MVC) et qui est une combinaison d'autres patrons : « *Observer* », « *Composite* » et « *Strategy* » ;
- les patrons GRASP (General Responsibility Assignment Software Patterns (or Principles) de Craig Larman qui décrivent des règles pour affecter les responsabilités aux classes d'un programme orienté objets pendant la conception.

En EIAH, et par exemple dans le domaine de l'analyse de traces :

- DPULS [DPULS, 2005] (Design Patterns for collecting and analysing Usage of Learning Systems) est un projet Européen piloté par le LIUM. Ce projet a produit un ensemble structuré de patrons de conception avec un langage spécifique pour formaliser la mise en œuvre de la collecte de données d'apprentissage et leur analyse, en fonction d'objectifs divers (optimisation des ressources, évaluation de l'apprentissage, tutorat, etc.).

	GraphiT : ANR 11 JS02 009 01	Date : 31/12/2012 Réf : GRAPHIT-D2.4	
---	-------------------------------------	---	---

L'utilisation actuelle des patrons remonte à la fin des années 1970 avec l'architecte C. Alexander [ALEXANDER ET AL, 1977] qui développe à l'époque l'idée d'utiliser les patrons et un langage pour les associer dans le but d'offrir la possibilité à des personnes non spécialistes en architecture de construire leur propre habitation. Ces patrons ont pour rôle de décrire comment résoudre un problème particulier qui est souvent rencontré. Les problèmes abordés sont, dans un premier temps, larges et généralistes puis par raffinement successif, en cherchant à résoudre des sous-problèmes, ces problèmes deviennent très spécialisés. L'usage de ces patrons permet alors de capitaliser une solution pour un problème rencontré et de pouvoir réutiliser cette solution en présence d'une situation similaire. Suite à l'émergence de ces travaux, la notion de « patron » migre dans le domaine informatique en 1987 à l'initiative de K. Beck et W. Cunningham [CUNNINGHAM ET BECK, 1986] ainsi que Peter Coad [COAD, 1992] qui définit un patron comme « *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, archétypé ou utilisé comme exemple* ». Pour le rendre compatible avec l'approche orienté objet, il redéfinit le patron en « *une abstraction d'un doublet, triplet ou autre petit groupe de classes qui peut être utile encore et encore dans tout développement orienté objet* ».

Chaque patron est caractérisé par un ensemble de « composants ». D'après la définition donnée par Alexander [ALEXANDER ET AL, 1977], trois composants sont essentiels pour un patron : le problème, le contexte et la solution. Le composant « problème » donne un énoncé synthétique ou très complet de la difficulté rencontrée. Ce composant est à rattacher directement avec le contexte dont il est dépendant. Le composant « contexte » décrit la situation de rencontre du problème. Cette situation peut être décrite par des caractéristiques géographiques, de temps ou d'environnement.

L'objet de ce document est d'étudier le concept de patron et en particulier de son utilisation dans le domaine des EIAH et de faire dans ce cadre un état de l'art des approches de conception pédagogique à base de patrons. Ce livrable s'inscrit dans le cadre du travail de la tâche 2 « State of the art and technology watch ». Les résultats proposés autour de la formalisation des pratiques d'analyse et de conception des enseignants-concepteurs orientées-patrons sont issus d'un travail exploratoire mené dans le cadre de la thèse de doctorat de J.P. Clayer [CLAYER 14].

Après cette partie introductive, nous proposons des définitions, typologies et formalismes de la notion de patron. Dans une dernière partie nous faisons état des principales approches de conception pédagogique à base de patrons.

2 Définitions et Typologie

Après avoir présenté le concept de patrons et l'origine de leur utilisation actuelle, nous proposons un rapide panorama des types de patrons les plus connus ou rencontrés et les formalismes associés. Nous étudierons l'intérêt des patrons pour la formalisation et la capitalisation dans une approche de conception pédagogique.

Un patron est un outil permettant par son formalisme de capitaliser une solution pour un problème récurrent et de mettre à disposition du plus grand nombre cette solution. Les patrons ne sont pas une approche nouvelle ni dans le génie logiciel [GAMMA ET AL, 1995] [FOWLER, 1997] ni

	GraphiT : ANR 11 JS02 009 01	Date : 31/12/2012 Réf : GRAPHIT-D2.4	
---	-------------------------------------	---	---

dans les EIAH [DPULS, 2005] [BERGIN, 2000]. Plusieurs approches de conception ont montré la possibilité d'utiliser les patrons pour la scénarisation pédagogique [HERNANDEZ-LEO, 2006][EMIN, 2010][DE MOURA, 2008]. Ces approches reposent sur un langage de modélisation et un formalisme de patrons. Pour accompagner l'utilisation des patrons et définir un processus de conception, des langages et approches de modélisation sont PALO [RODRIGUEZ ARTACHO, 2002], LDL [FERRARIS ET AL, 2005], IMS-LD [IMS-LD, 2013].

Les patrons sont soumis à des règles qui permettent leur combinaison. Ces règles font partie du langage des patrons qui est associé à un formalisme particulier. Il existe un grand nombre de formalismes qui permettent de décrire ces langages. On trouve pratiquement autant de formalismes que de langages de patrons différents. Ces formalismes se présentent de plusieurs manières pouvant être parfois structurés ou d'autres fois, narratifs avec une faible structuration. On remarque aussi qu'aux composants de base d'un patron sont ajoutés d'autres composants pour décrire plus précisément le problème, la solution ou le contexte, ainsi que des stratégies pour déterminer quel serait le plus pertinent des patrons proposés pour « surmonter l'obstacle ». Des composantes permettent enfin de classer les patrons afin d'avoir un critère de recherche associé à chaque patron.

2.1 Typologie


Il a été proposé à la suite des travaux d'Alexander [ALEXANDER, 1977], un grand nombre de patrons en informatique, en génie logiciel et en IEIAH pour répondre à des problèmes issus d'autres domaines que l'architecture. Nous présentons dans cette partie, les types de patrons les plus souvent rencontrés.

Patron d'analyse

Un patron d'analyse [COAD, 1992] a pour but de guider les étapes d'analyse lors de l'ingénierie des systèmes d'information. Ils permettent d'identifier les problèmes récurrents dans l'expression des besoins des applications et de transformer ces expressions en des modèles réutilisables. Les patrons d'analyse permettent ainsi aux concepteurs de modéliser leur vision du monde réel et de construire des solutions conceptuelles réutilisables par la suite.

Patron de conception

« *Un patron de conception donne un nom, isole et identifie les principes fondamentaux d'une structure générale, pour en faire un moyen utile à l'élaboration d'une conception orientée objet réutilisable* » [GAMMA ET AL, 1995]. De cette définition, on retient le désir, lors de la création ou de l'utilisation d'un patron de conception de capturer et d'extraire pour les capitaliser, la connaissance et l'expérience liées à un processus de conception. Un patron de conception décrit les classes et objets ainsi que leurs interactions dans le but de mettre en avant les éléments de la résolution d'un problème général de conception dans un contexte particulier. Chaque classe et objet se voit attribuer des propriétés, des rôles et des relations en fonction de la solution proposée au

	GraphiT : ANR 11 JS02 009 01	Date : 31/12/2012 Réf : GRAPHIT-D2.4	
---	-------------------------------------	---	---

problème cible du patron. Comme tout autre patron, avec les patrons de conception, on ne décrit qu'un problème et une solution par patron.

Patron d'implantation

Les patrons d'implantation décrivent comment implanter tout ou partie d'un composant ou des relations qui peuvent exister entre les composants dans un langage donné. Ces patrons sont très élémentaires et spécifiques à un langage de codage. A cause du lien qui les lie fortement à un langage, ses patrons sont seulement réutilisables dans un contexte où le langage ne change pas. Dans le cas où l'on rencontre un problème similaire mais dans un autre langage technologique, il est nécessaire de créer un nouveau patron d'implantation qui explique avec ce langage, la mise en place à suivre. Cette contrainte technologique entraîne, en général, une utilisation très spécifique de ces patrons. L'avantage principal de ces patrons se trouve dans la réduction des risques d'erreurs et du temps de développement qu'il apporte avec des solutions déjà préparées dans un langage cible.

Patron processus

Les patrons processus [AMBER, 1998] définissent une série d'actions ou de tâches dans lesquelles sont prises en compte une ou plusieurs entrées pour produire une ou plusieurs sorties. On y retrouve un savoir-faire sous la forme d'actions à suivre lors du développement d'un logiciel. La relation de composition qui existe dans les langages utilisant ces patrons permet d'associer à un patron, une action. Un patron processus peut alors être composé d'une suite de patrons processus. Leur principal avantage est de décrire des actions à faire sans donner une contrainte de moyen sur la réalisation de l'action. Leur utilisation est essentiellement cantonnée à l'initialisation de la réalisation d'un projet informatique.

Patron d'architecture

Un patron d'architecture s'attache à définir un style particulier d'architecture logicielle. « *Il exprime principalement l'organisation et le schéma d'une application. Il décompose l'application en un ensemble de sous systèmes tout en spécifiant pour chacun ses responsabilités, ses interactions avec les autres sous systèmes* ». On utilise les patrons d'architecture dans le but de créer des architectures extensibles et interopérables.

Patron pédagogique

Les patrons pédagogiques sont la représentation des patrons de conception dans le domaine de l'enseignement. Selon Bergin [BERGIN, 2001] « *The intent [of pedagogical patterns] is to capture the essence of the practice in a compact form that can be easily communicated to those who need the knowledge* ». On entend par « *essence of the practice* », l'ensemble des notions pédagogiques qui sont alors insérées dans des patrons de conception. Les patrons pédagogiques sont récents et cela encore plus au sein de la communauté EIAH francophone [DE MOURA, 2008]. Comme pour les autres types de patrons, leurs formalismes varient et on les trouve le plus souvent sous forme textuelle plus ou moins structurés.

Dans la section suivante, nous nous intéressons aux formalismes permettant de représenter ces patrons. Ces formalismes peuvent être multiples pour un même type de patrons.

2.2 Formalismes des patrons

Comme nous l'avons expliqué dans la section précédente, des formalismes ont été définis pour représenter chacun des types de patrons. Il en existe un grand nombre et nous présentons dans cette section les principaux. Il existe plusieurs formalismes pour un même type de patron car chaque « auteur » de ces formalismes a souhaité intégrer dans sa définition, une composante spécifique à sa représentation du patron. [COAD 1992] et [FOWLER 1997] ont chacun défini un formalisme variant de quelques composants pour représenter les patrons d'analyse. Pour présenter chaque formalisme nous décrivons les composants à travers une représentation sous forme de tableau dont la première colonne donne les noms de composants et la deuxième la définition. Nous accompagnons parfois la présentation d'un exemple de patron exprimé avec le formalisme pour expliquer au travers de ce patron l'usage des composants spécifiques.

Formalisme de C. Alexander

C. C. Alexander [ALEXANDER, 1977] fournit 2 composants supplémentaires pour assurer une compréhension plus aisée des patrons. Ces deux composantes sont le **nom** existant comme une référence au patron, et l'**exemple** décrivant une mise en application du patron (Figure 1).

Nom	Un nom ou une phrase courte, familière et descriptive, par exemple Alcôve, Entrée Principale, Fenêtres Intérieures, etc. ;
Problème	Une description des avantages essentiels du patron et des contraintes sous lesquelles il s'applique, ainsi que les interactions entre ces deux éléments ;
Contexte	Les situations dans lesquelles le patron s'applique ;
Solution	La manière de résoudre le problème, composée de relations statiques et de règles dynamiques décrivant comment construire les artéfacts en accord avec le patron. 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 patrons.
Exemple	Un/des dessins, diagrammes et/ou descriptions illustrant l'application

Figure 1: Représentation d'un Patron selon le formalisme C.Alexander

	GraphiT : ANR 11 JS02 009 01	Date : 31/12/2012 Réf : GRAPHIT-D2.4	
---	-------------------------------------	---	---

Le formalisme utilisé par C. Alexander est principalement narratif et peu structuré et amène tout lecteur ou individu cherchant une solution pour une situation particulière à lire la « bibliothèque » ou « banque » des patrons dans son intégralité. On ne distingue pas encore les nuances de patrons avec les patrons d'analyse, de conception ou d'implantation qui sont plus complexes et qui contiennent le code nécessaire pour réaliser la solution dans un langage cible. L'aspect narratif du formalisme impose d'être clair et d'éviter les ambiguïtés rédactionnelles mais laisse une liberté d'expressivité à l'utilisateur.

Formalisme de P. Coad

P. Coad propose 31 patrons, régis par 148 stratégies (critères de recherche) qui guident le concepteur dans l'élaboration de ses modèles jusqu'à leur complétude. L'utilisation des patrons de P. Coad nécessite la complétion de rubriques (Figure 2).

Rubrique	Signification de la rubrique
Nom	Le nom du patron constitué des noms des différents acteurs composants le patron.
Catégorie	La catégorie précise le type de patron selon le contexte. Il existe 5 catégories définies par P. Coad mais l'utilisateur peut définir ses propres catégories. Les catégories prédéfinies sont : Patron fondamental, Patron de transaction, Patron d'agrégation, Patron de plan et Patron d'interaction.
Gabarit	Le gabarit est une représentation graphique type OMT montrant les classes composant le patron et les relations entre ces classes.
Interaction	L'interaction est l'expression des interactions entre les objets des classes composant le patron.
Exemples d'utilisation	Des exemples d'utilisation
Combinaisons	Les possibles combinaisons possibles avec d'autres patrons.
Remarques	Les remarques ajoutées par l'utilisateur.

Figure 2: Représentation d'un Patron selon le formalisme P. Coad

Le formalisme de P.Coad définit cinq catégories de patrons : fondamental, transaction, agrégation, plan et interaction. Ces catégories permettent d'avoir un critère permettant à la fois de classer mais aussi de retrouver un patron. C'est un apport non négligeable pour l'utilisation des patrons. La figure suivante présente un exemple de patron d'analyse – le patron Rôle défini par P. Coad (Figure 3).

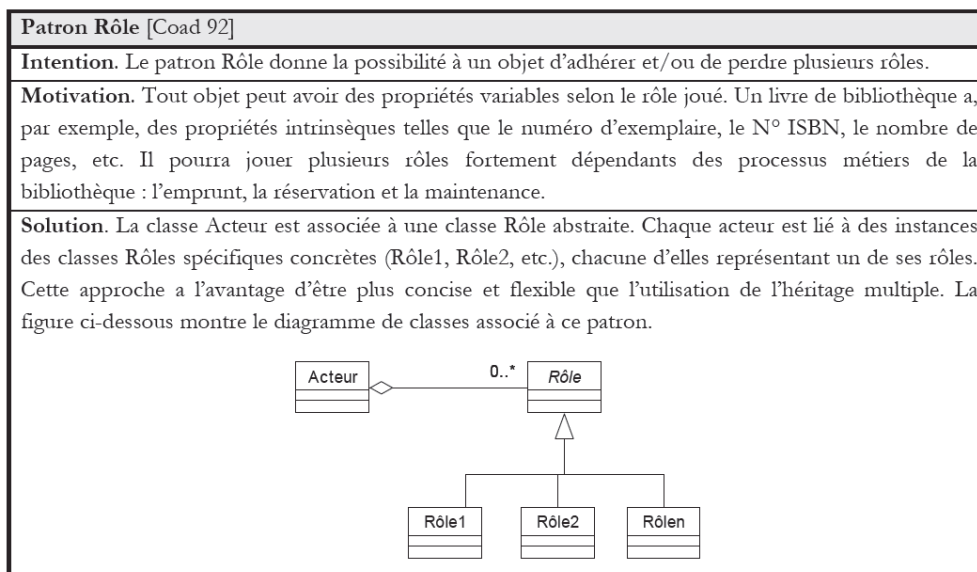



Figure 3 : Exemple de patron d'analyse

Formalisme de E. Gamma

Le formalisme du Gang of Four [GAMMA ET AL, 1995] représenté par E. Gamma, R. Helm, R. Johnson et J. Vlissides, souvent ramené au formalisme de E. Gamma propose quant à lui, 23 patrons exprimés dans une structure de 14 rubriques (équivalent des catégories d'Alexander). Chaque rubrique est décrite avec 15 composants (Figure 4). Les patrons de conception sont utilisés couramment dans le domaine du génie logiciel [GAMMA ET AL, 1995]. En effet, des environnements de développement intégrés incitent de plus en plus l'utilisateur à appliquer un catalogue de patrons et l'aide à améliorer ses programmes en y appliquant automatiquement des microarchitectures correspondant à celle de patrons.

Rubrique	Les propriétés ou caractéristiques de la rubrique
<i>Nom</i>	Un nom synthétisant le patron
<i>Classification</i>	La juridiction et la caractérisation
<i>Intention</i>	Le problème qu'il résout.
<i>Aussi connu comme</i>	Les autres noms pour ce patron (Ce patron peut avoir été réalisé sous un autre nom pour répondre au même problème mais pas avec la même solution)
<i>Motivation</i>	Contient les informations concernant la mise en application du patron et les raisons essentielles (problèmes résolus, classes mises en jeu) de sa mise en œuvre.
<i>Applicabilité</i>	Les situations où le patron peut être utilisé
<i>Participants</i>	Les éléments composant le patron et leurs rôles dans cette composition
<i>Collaborations</i>	Les interactions entre les participants
<i>Diagramme</i>	Une représentation graphique en notation OMT
<i>Conséquences</i>	Les résultats et les échanges suite à l'utilisation
<i>Implantation</i>	Information utiles pour l'implantation du patron
<i>Exemple de code</i>	Des exemples d'implémentation dans un langage
<i>Utilisations</i>	Des exemples du monde réel associés à deux domaines différents minimum

	GraphiT : ANR 11 JS02 009 01	Date : 31/12/2012 Réf : GRAPHIT-D2.4	
---	-------------------------------------	---	---

Voir aussi

Les patrons liés à la résolution du même problème

Figure 4 : Représentation d'un patron en formalisme E. Gamma

Dans la composante classification, on trouve les termes Juridiction et Caractérisation. La *Jurisdiction* est le terme employé pour parler du domaine dans lequel le patron s'exerce. Plusieurs juridictions peuvent être proposées :

- la juridiction de classe : pour les patrons traitant des classes et de leur relation
- la juridiction d'objet : pour les patrons traitant des objets et de leur relation
- la juridiction composée : pour les patrons traitant de structures récursives avec des objets.

La *Caractérisation* définit de quel type fait partie le patron :

- Créationnel ; pour le processus de création des classes et des objets
- Structurel : pour la composition des classes et des objets
- Comportemental : pour les interactions entre les classes et les objets

A. Front [FRONT 97] a mis en avant les correspondances entre ces différents formalismes de C. Alexander ou P. Coad (Figure 5).

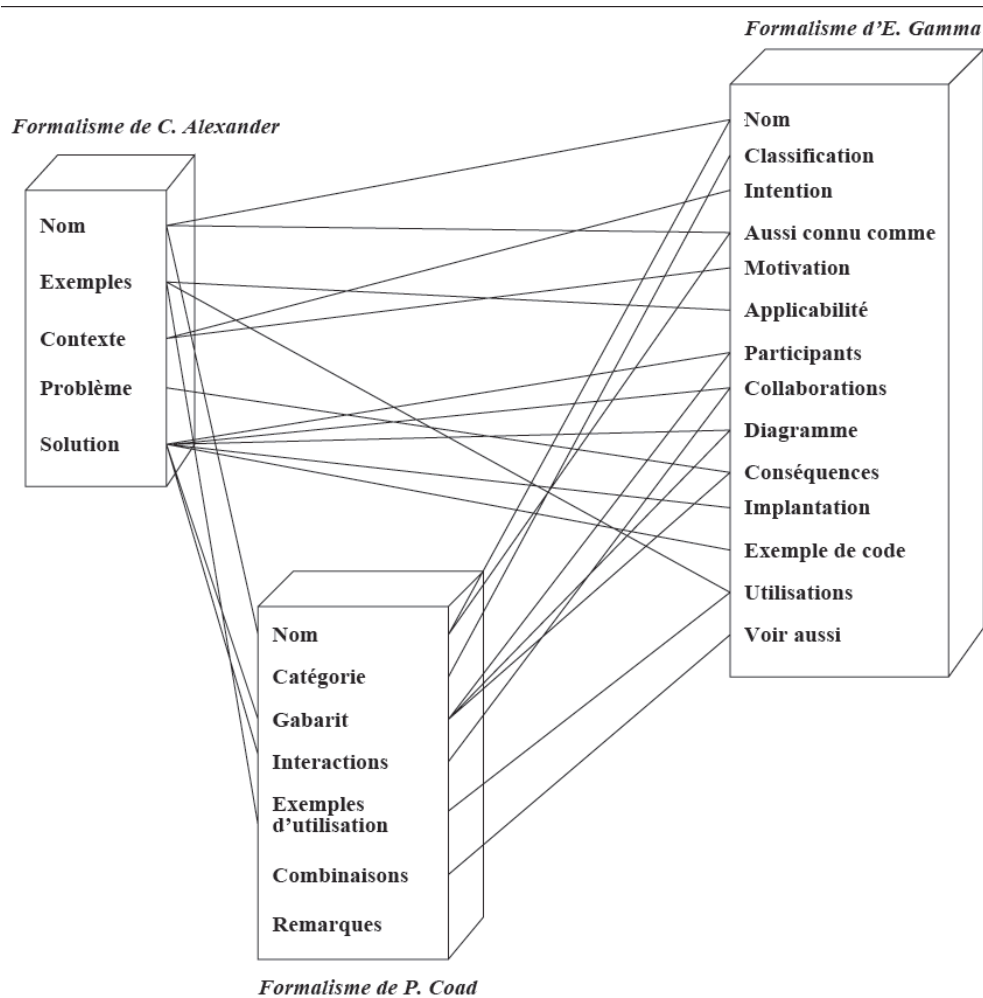


Figure 5 : Lien entre différents formalismes de patrons

Formalisme de Ambler

Le formalisme d’Ambler [AMBLER 98] est un formalisme de type structuré comportant six composants servant à décrire des patrons processus (Figure 6).

Nom	Un nom synthétisant le patron
Type	Le type de patron processus que l’on souhaite décrire (voir plus loin)
But	Une description du problème que l’on veut résoudre
Forces	Les raisons pour appliquer ce patron plutôt qu’un autre.
Contexte initial	Les conditions initiales requises pour que le patron puisse être appliqué.
Solution	Une représentation graphique sous forme de workflow de la solution
Contexte résultant	Les conditions finales et conséquences de l’utilisation de ce patron.

Figure 6 : Représentation d'un patron selon le formalisme Ambler

Ambler distingue dans son formalisme 3 types de patron processus :

- Patron Processus de tâche : le patron décrit les actions à exécuter pour réaliser une tâche spécifique (c'est le plus courant).
- Patron Processus d'étapes : le patron décrit une étape de la série en sachant que la tâche est vue itérative.
- Patron Processus de phase : le patron décrit les interactions entre différentes activités d'une même série.

Le patron processus est axé sur l'enchaînement des activités/phases ou sur la temporalité au niveau de sa solution. En effet, en plus d'une solution sous forme d'étape à suivre pour résoudre le problème, l'accent est mis sur les conditions d'entrée et de sortie. La figure suivante (Figure 7) présente un exemple de patron processus selon le formalisme d'Ambler.

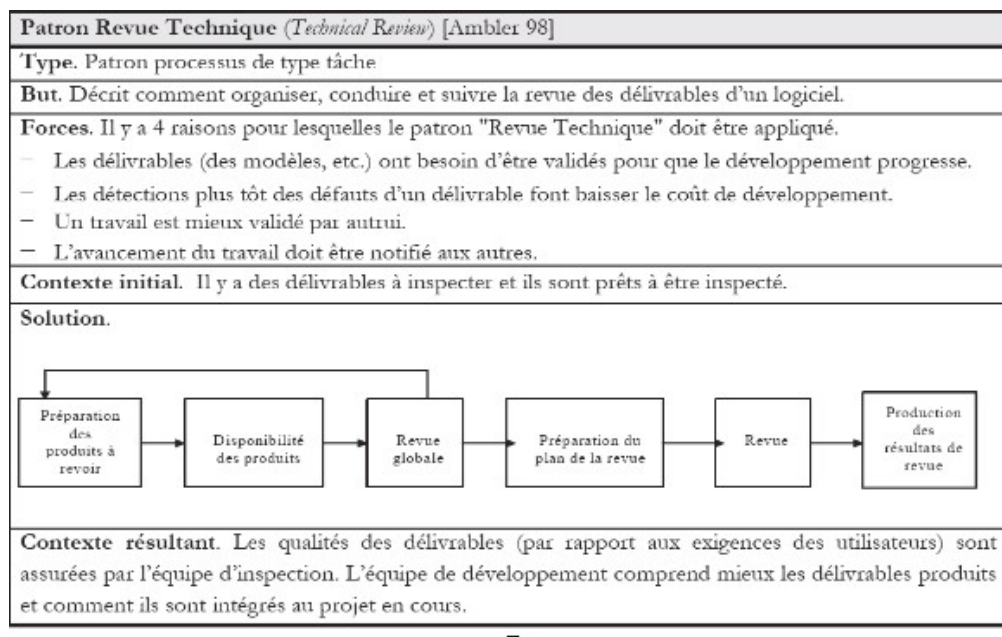




Figure 7 : Exemple de patron processus dans le formalisme d'Ambler

Formalisme P-Sigma

Le formalisme P-Sigma est un formalisme structuré, forgé autour de trois grandes notions que sont *interface*, *réalisation* et *relations*. La partie « Interface » contient tous les éléments qui permettent la sélection d'un patron. La partie « Réalisation » exprime la solution d'un patron en termes de solution modèle et de solution démarche. Enfin, la partie « Relation » permet d'organiser

	GraphiT :	Date : 31/12/2012	
	ANR 11 JS02 009 01	Réf : GRAPHIT-D2.4	

les relations entre patrons, donc d'organiser les catalogues de patrons. Chaque notion regroupe des rubriques spécifiques et qui contiennent elles mêmes des champs variants. Les rubriques et les champs peuvent être optionnels.

Un patron exprimé en P-Sigma peut :


- Proposer un modèle (solution modèle) comme solution au problème posé ainsi que la manière d'obtenir ce modèle (solution démarche). La solution démarche constitue alors un guide méthodologique assistant le concepteur pour appliquer (adapter) le modèle.
- Proposer uniquement une solution modèle. C'est le cas lorsque l'adaptation de ce modèle ne nécessite pas une aide méthodologique spécifique.
- Proposer uniquement une solution démarche. C'est le cas des patrons dont l'unique objectif est de décomposer une démarche en fragments plus élémentaires décrits également par des patrons.

Formalisme de Joseph Bergin¹

Ce formalisme est très proche de celui énoncé par E.Gamma pour définir les patrons de conception à ceci près qu'il a pour volonté de vouloir capitaliser des pratiques et connaissances pédagogiques et de les formuler sous forme de patron dont les noms sont ciblés par rapport à des notions pédagogiques. les titres sont ciblés par rapport à des notions pédagogiques. La figure suivante (Figure 8) décrit le formalisme d'un patron pédagogique proposé par J. Bergin.

NAME	Nom du patron
THUMBNAIL	Une courte description du patron
AUDIENCE/ CONTEXT	Le contexte d'utilisation du patron.
FORCES	Les raisons de l'utilisation de ce patron. Pourquoi celui-ci plutôt qu'un autre.
SOLUTION	La solution au problème posé.
DISCUSSION/ CONSEQUENCES/ IMPLEMENTATION	Les informations d'explication de la mise en œuvre du patron.
SPECIAL RESOURCES	Les ressources nécessaires à la mise en place du patron en fonction du contexte.
RELATED PATTERNS	Les patrons résolvant le même problème ou un problème similaire.
EXAMPLE INSTANCES	Différents exemples de mise en place

¹ pour définir les patrons de conception à ceci près qu'il a pour volonté de vouloir capitaliser des pratiques et connaissances pédagogiques et de les formuler sous forme de patron dont les noms sont ciblés par rapport à des notions pédagogiques. <http://csis.pace.edu/~bergin/PedPat1.3.html>

	GraphiT : ANR 11 JS02 009 01	Date : 31/12/2012 Réf : GRAPHIT-D2.4	
---	-------------------------------------	---	---

CONTRAINdicATIONS	Les contre-indications dans l'utilisation de ce patron.
REFERENCES	Les références ayant servi à la conception du patron

Figure 8 : Représentation d'un patron selon le formalisme de Joseph Bergin

La présentation de ces formalismes permet de mieux comprendre l'aspect semi-structuré des patrons. Chaque patron est défini ainsi par un ensemble de composantes pour lesquelles l'auteur du patron est libre d'exprimer une « valeur ». Les principaux formalismes présentés servent à répondre à des problèmes d'origines différentes. Des travaux ont montré qu'il est possible et pertinent de les utiliser pour représenter des scénarios pédagogiques ou des éléments liés à leur conception [LAURILLARD 12].

3 Conception pédagogique basée sur les patrons

Cette section présente les principales approches existantes de scénarisation à base de patrons proches de notre contexte de recherche. Cette présentation nous permet d'établir un comparatif des travaux existants et de comprendre comment sont employés les patrons dans ces approches de scénarisation.

COLLAGE (*COLlaborative LeArning desiGn Editor*) [HERNÁNDEZ ET AL, 2006] est un éditeur graphique de scénarios d'apprentissage collaboratifs spécifiés dans le langage IMS-LD, basé sur l'exploitation de patrons de conception (Figure 9). Cet éditeur est né du constat que la spécification des scénarios est souvent compliquée pour un enseignant. L'approche de scénarisation avec COLLAGE propose de partir de patrons CLFP (*Collaborative Learning Flow Patterns*). Ces patrons peuvent s'imbriquer et s'associer grâce aux règles du langage de patron permettant leur manipulation, pour être ensuite paramétrés pour produire un scénario respectant la syntaxe IMS LD.

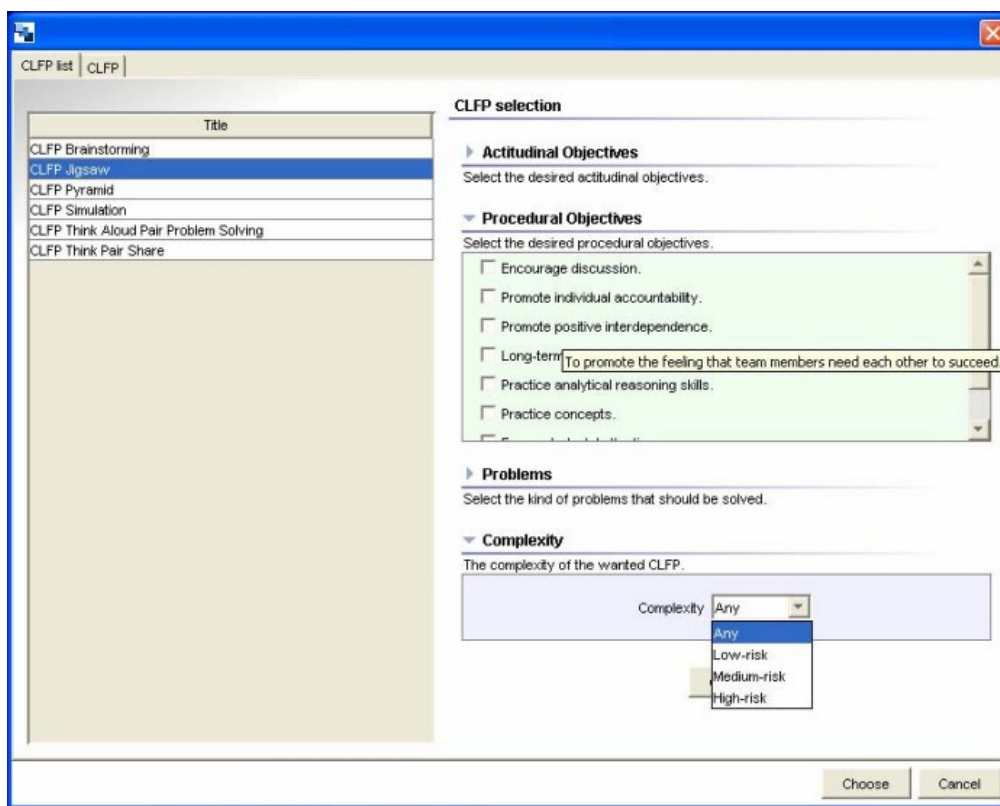



Figure 9 : Editeur COLLAGE

L'approche associée à COLLAGE vise à simplifier l'activité de conception pédagogique par rapport à RELOAD, éditeur de scénarios pédagogiques suivant la norme IMS-LD, en étendant ce dernier par l'introduction de patrons et de familles de patrons [HERNÁNDEZ ET AL, 2006]. Cependant COLLAGE reste relativement proche du langage IMS LD et éloigné des concepts employés par les enseignants. De plus, « *il n'est pas possible d'ajouter des activités en dehors de celles proposées par les patrons. Le concepteur reste tributaire des choix pédagogiques embarqués par le langage de patrons dans l'outil* » [CHOQUET, 2007]. Une version de l'outil axé web est disponible (WebCOLLAGE). Cette version conserve sa proximité avec le langage IMS-LD mais est plus conviviale et permet de créer des activités nouvelles (en dehors de celles proposées) mais qui ne seront pas capitalisées dans l'outil et qui restent très génériques.

Scenedit

ScenEdit [EMIN, 2010] fournit un ensemble d'outils logiciels permettant aux enseignants, du premier et du second degré, de concevoir des scénarios pédagogiques. Dans le cadre de ScenEdit, un scénario pédagogique représente « *la description de l'organisation et du déroulement d'une situation d'apprentissage utilisant les technologies numériques et visant l'appropriation d'un ensemble précis de connaissances* ». Un scénario précise notamment les

	<p>GraphiT :</p> <p>ANR 11 JS02 009 01</p>	<p>Date : 31/12/2012</p> <p>Réf : GRAPHIT-D2.4</p>	
---	--	--	---

connaissances visées, les rôles des acteurs et leurs activités ainsi que les ressources de manipulation de connaissances, outils et services nécessaires à la mise en œuvre de ces activités [EMIN, 2010].

ScenEdit est un outil de scénarisation à base de patrons qui fournit tout un ensemble de services aux enseignants pour construire son scénario par « étape ». Chaque « étape » est décrite à base d'intentions, de stratégies et de situations d'interaction (Figure 10). Il se centre sur le métier des enseignants (indépendamment du métier des plateformes) étant basé sur un langage dont les concepts sont proches de ceux employés couramment par des enseignants. De nombreuses expérimentations ont été réalisées et l'outil a reçu une forte adhésion de la part des enseignants participant à ces expérimentations.

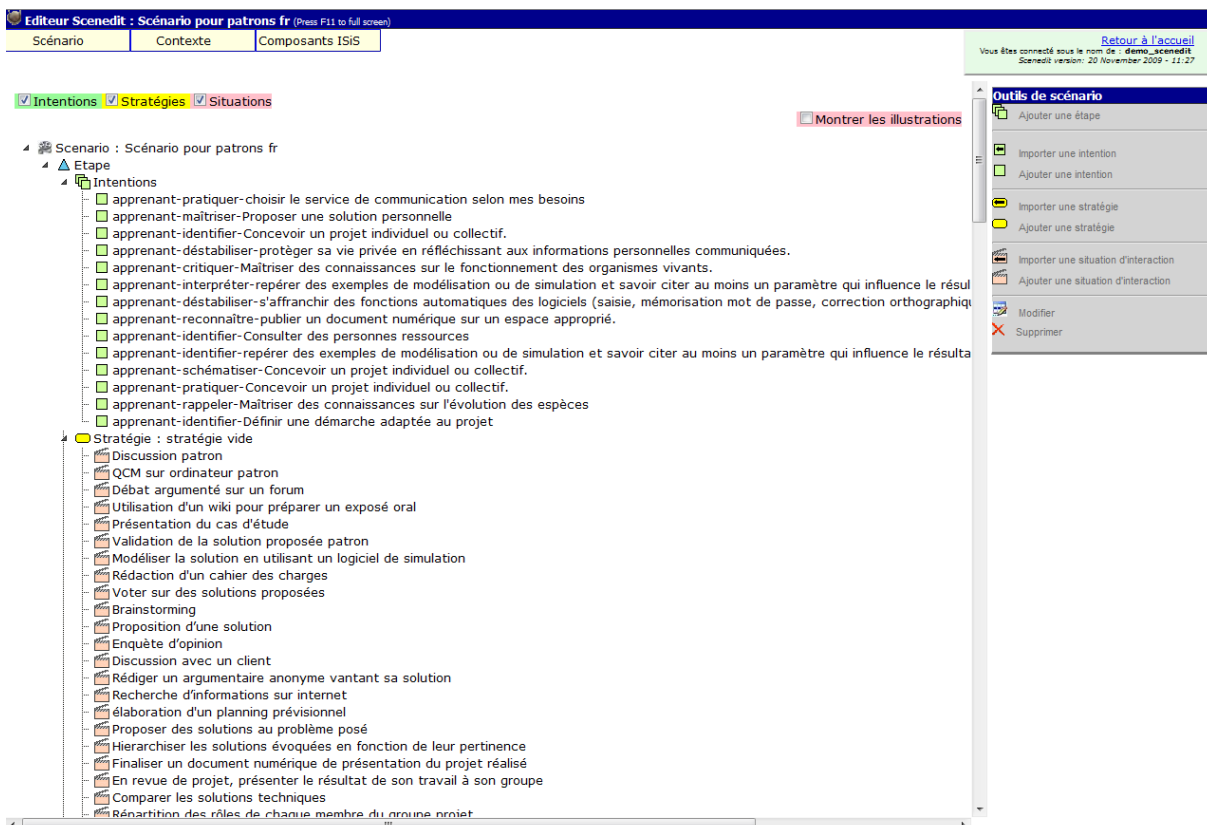



Figure 10 : Editeur ScenEdit

Dans la version actuelle de l'environnement ScenEdit, le concepteur peut utiliser des scénarios types, des gabarits ou agréger différents composants, mais il n'est pas guidé dans cette démarche [EMIN, 2010]. L'outil ne présente pas d'assistance à la scénarisation, ce que définit [EMIN, 2010] comme une limite de son travail sur ScenEdit.

	GraphiT : ANR 11 JS02 009 01	Date : 31/12/2012 Réf : GRAPHIT-D2.4	
---	-------------------------------------	---	---

MDEDUC

Le projet MDEduc [DE MOURA, 2008] propose un éditeur de patrons pédagogiques appelé Pedagogical Patterns Editor (ou PP Editor) intégré dans un environnement de conception d'EIAH plus large. Cet éditeur utilise une approche de conception à base de patrons et facilite l'édition de scénarios d'apprentissage en respectant la syntaxe des patrons pédagogiques. Dans le cas du projet MDEduc, le formalisme de patrons pédagogiques choisi est celui de [BERGIN, 2000] dont nous présentons un extrait de patron (Figure 11) :

CHALLENGE UNDERSTANDING ** (This pattern was written by Helen Sharp.)
You are teaching a course or seminar. You want students' understanding to be challenged so that you and they will know how well they have learned a topic.
□□□


Students may think they understand a topic when in fact they do not. If they think they understand, they will not ask questions and will not know the gaps in their knowledge. In addition it is not possible to cover all nuances of a topic in notes ...One way in which students learn is to ask questions of you and their peers, but....
□□□

Therefore, give the participants exercises, tasks or activities that challenge their understanding. These can be in the form of exercises, which help the student to apply techniques by Try it Yourself, or Groups Work [EBS] during...
□□□

This pattern is quite abstract, and other patterns are needed to refine, extend, and implement it. However we do not refine it in this language, although it is

Figure 11 :Extrait du patron Challenge Understanding [BERGIN et al. 2002]

PP Editor apporte une simplification de la tâche du concepteur « *en proposant des assistants jouant sur le contenu en cours d'édition : une décoration en couleur du texte en se fondant sur la syntaxe retenue pour les patrons pédagogiques, des Templates spécifiques* » [DE MOURA, 2008]. Ces assistants ont pour but de permettre à des utilisateurs « *qui ne sont pas accoutumés à une approche de type patrons pédagogiques* » de concevoir leur scénario en utilisant des patrons pédagogiques « *sans un effort trop important* » [DE MOURA, 2008]. L'éditeur propose ainsi de créer une description informelle d'un scénario pédagogique en respectant la syntaxe des patrons pédagogiques (Figure 12).

	<p>GraphiT :</p> <p>ANR 11 JS02 009 01</p>	<p>Date : 31/12/2012</p> <p>Réf : GRAPHIT-D2.4</p>	
---	--	--	---

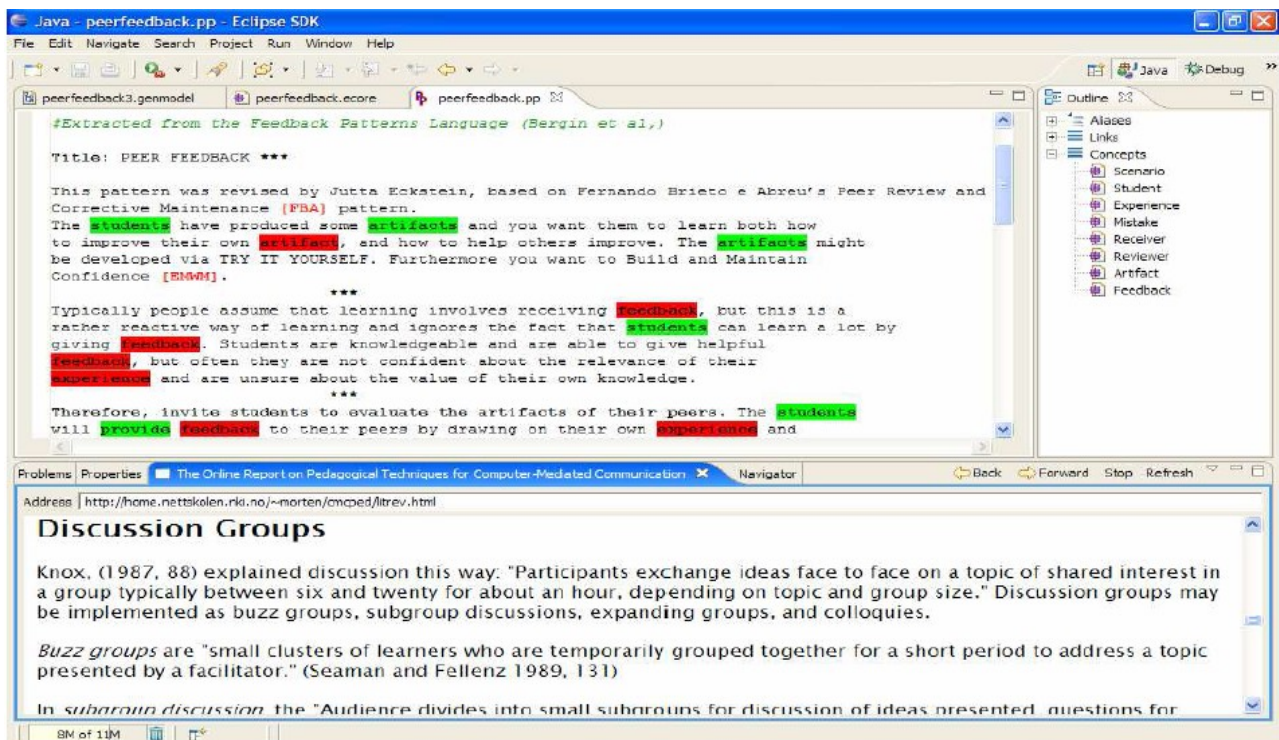


Figure 12 :PP Editor [DE MOURA 2008]

E4DOS

Les travaux de [CLAYER, 2014] visent à aider les enseignants-concepteurs à scénariser leur situation pédagogique suivant une approche à base de patrons et les assister dans leur démarche de réutilisation des scénarios et des éléments qui les composent.

La proposition d'un cadre méthodologique pour la conception de scénarios est vue comme « productive » au sens où il est défini un langage métier permettant avec un processus itératif de conception par les patrons de concevoir les scénarios par et pour la réutilisation, l'ensemble étant implémenté au travers d'un outil de scénarisation (Figure 13). Selon cette approche le scénario, comme les éléments pédagogiques qui le constituent, sont représentés par des patrons suivant différents formalismes (patrons d'analyse, patron processus, patron de conception, patron pédagogique).

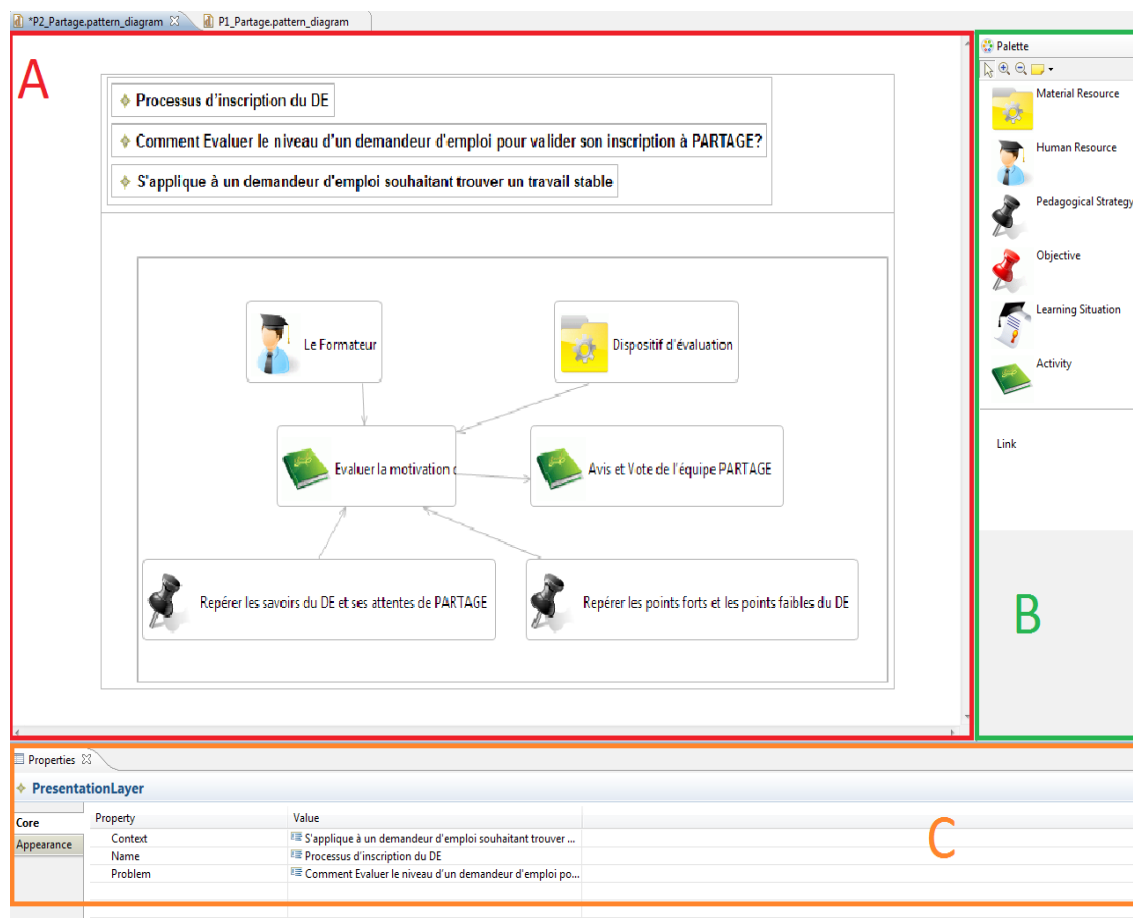




Figure 13 : Interface du prototype

L'interface de l'outil permet au concepteur de visualiser les patrons (les éléments pédagogiques) qu'il instancie comme des cadres divisés en quatre boîtes: une pour le nom du patron, une pour le contexte, une pour la description et une pour la représentation graphique de la solution (Figure 13-A). Une palette d'outil (Figure 13-B) fournit les éléments nécessaires à la conception (les éléments pédagogiques : stratégie et objectif pédagogique, ressource matérielle, rôle, activité). Enfin, les informations concernant le patron sont aussi accessibles par l'onglet « propriétés » (Figure 13-C).

Dans le cadre de ce travail, des patrons ont été réalisés en collaboration avec une communauté de pratique de formateurs d'une association d'insertion professionnelle. Une première phase d'analyse a permis d'observer le processus suivi par un demandeur d'emploi en trois phases :

- La phase d'inscription est constituée d'une réunion d'information collective, d'une session d'exercice individuel et d'une réunion d'équipe, cette dernière étant limitée à l'équipe pédagogique.
- La phase d'évaluation formation est constituée de sessions d'évaluation collective,

	GraphiT : ANR 11 JS02 009 01	Date : 31/12/2012 Réf : GRAPHIT-D2.4	
---	-------------------------------------	---	---

de sessions d'évaluation individuelle et d'une préparation à la mise à disposition (rappel sur le travail, le contrat de travail et les réglementations en vigueur concernant le métier).

- La phase de mise à disposition est la phase durant laquelle le demandeur est mis en relation avec des employeurs pour son recrutement.

Un patron processus a été réalisé pour représenter les trois phases de ce processus à partir des concepts observés (Figure 14).

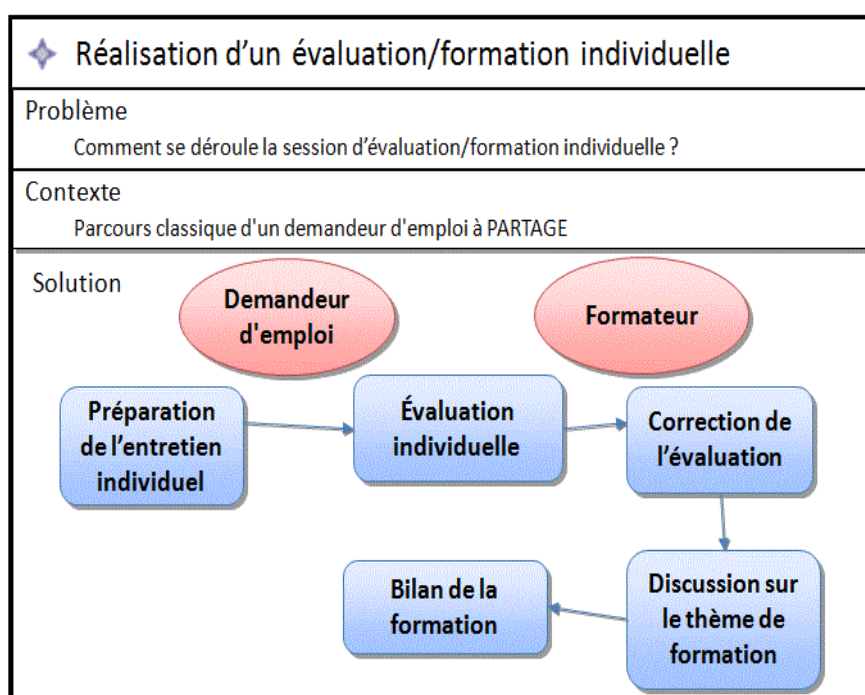


Figure 14 : Patron « R2alisation d'une évaluation/formation individuelle

Eléments de Synthèse

Nous proposons dans cette synthèse de section de comparer la place et l'utilisation des patrons dans les différentes approches présentées. Pour cela nous proposons de renseigner trois critères importants pour notre contexte :

- L'utilisation des patrons : Que représente-le ou les patrons utilisés dans l'approche ?
- Le ou les formalismes de patrons employés dans l'approche.
- Le plan de conception inhérent à l'approche s'il existe.



La comparaison des trois approches nous amène à proposer le tableau suivant (Figure 13) :

<i>Les approches</i>	MDEduc	COLLAGE	ScenEdit
L'utilisation des patrons	1 Patron représente 1 scénario.	1 Patron représente 1 activité du scénario. Les autres éléments du scénario sont intégrés dans l'activité.	1 Patron représente 1 scénario, 1 intention, 1 stratégie ou 1 situation d'interaction.
Formalisme utilisé	Patron pédagogique (Bergin, 2001)	Collaborative Learning Flow Patterns (CLFP)	Patron de conception
Plan de conception	Plan de conception orienté par les stratégies	Plan de conception orienté par les activités pour permettre la formalisation vers IMS Learning Design	Plan de conception orienté par les intentions, stratégies et les situations d'interaction

Figure 15 : Comparatif des approches

On remarquera en premier lieu que l'approche de ScenEdit emploie les patrons pour représenter plus que le scénario. Les patrons sont ainsi utilisés pour représenter le scénario mais aussi les intentions, les stratégies et les situations d'interaction, ce qui permet à l'approche de ScenEdit de proposer des patrons répondants à chaque type d'éléments (scénario, intentions, stratégies, situations d'interaction). Pour le projet MDEduc, les patrons servent à représenter le scénario. Dans COLLAGE, les patrons représentent des activités que l'on peut associer pour représenter le chainage des activités des apprenants lors de la situation d'apprentissage. La proposition de [CLAYER 14] considère que le scénario, comme les éléments pédagogiques constitutifs, doivent être représentés par des patrons, nous sommes donc sur ce critère proche de l'approche liée à ScenEdit.

Dans le projet MDEduc, le patron représentant un scénario pédagogique, le problème soulevé lors de la création de ce patron est un problème de pédagogie (Quelle stratégie pédagogique mettre en œuvre?). Un formalisme de patrons pédagogiques est le plus approprié pour répondre à ce problème d'où le formalisme de [BERGIN, 2000]. Pour COLLAGE, le choix des Collaborative Learning Flow Patterns est indiqué car ils permettent de répondre à des problématiques liées à l'enchaînement des activités dans un cadre d'apprentissage collaboratif. ScenEdit s'appuie sur un formalisme de patrons de conception propre pour représenter ses éléments pédagogiques. Dans son travail [CLAYER 14] a cherché à identifier les problèmes soulevés par la définition de chaque élément pédagogique utilisé. Ces problèmes ont été regroupés en catégories permettant d'identifier le type de patrons le plus indiqué pour représenter l'élément auquel se rapporte la catégorie de problèmes. De ce point de vue ce travail se différencie des approches présentées, car il préconise l'utilisation de


	GraphiT : ANR 11 JS02 009 01	Date : 31/12/2012 Réf : GRAPHIT-D2.4	
---	-------------------------------------	---	---

plusieurs formalismes de patrons plutôt que de n'en utiliser qu'un seul.

Le dernier critère met en évidence l'influence de l'approche pédagogique associée à la scénarisation. Un plan de conception désigne dans les travaux de [CLAYER 14] l'organisation des activités de conception réalisées par l'enseignant pour concevoir son scénario. Ce plan peut-être ainsi influencé par l'approche pédagogique suivie. Lorsque des enseignants conçoivent un scénario pédagogique avec un même objectif de conception, les plans de conception peuvent ne pas être les mêmes. Le projet MDEduc utilise des patrons pédagogiques qui ont pour but de répondre à un problème de pédagogie. Le langage de modélisation est alors associé au langage de patrons par la syntaxe employée. Ce choix a pour conséquence de demander à l'utilisateur de se poser la question : Quelle stratégie pédagogique mettre en œuvre ? Le résultat est que le plan de conception se voit orienté par les stratégies pédagogiques. Dans le cas de COLLAGE, le choix du langage de modélisation est IMS-LD qui se concentre sur le concept d'activité (cf section suivante). L'importance est mise sur l'organisation des activités et oriente le plan de conception par les activités. Dans le cadre de ScenEdit, le langage de modélisation permet de représenter le scénario à base d'intentions, de stratégies, de situations d'interaction. Le plan de conception est orienté par ces éléments. En définissant un formalisme par élément pédagogique et un langage de patron non centré sur l'un de ces formalismes, le plan de conception est en conséquence orienté par le premier élément pédagogique employé par l'enseignant-concepteur.

4 Bibliographie

- [ALEXANDER ET AL. 1977] ALEXANDER, C., ISHIKAWA, S. ET SILVERSTEIN, M., A PATTERN LANGUAGE: TOWNS, BUILDINGS, CONSTRUCTION, NEW YORK, OXFORD UNIVERSITY PRESS, 1977.
- [AMBLER, 1998] AMBLER, S. W., PROCESS PATTERN – BUILDING LARGE-SCALE SYSTEMS USING OBJECT TECHNOLOGY, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, ISBN 0-521-645668-9. (1998)
- [BERGIN, 2000] BERGIN, J., ECKSTEIN, J., MANNS, M., L., SHARP, H., 2001. HTTP, INTRODUCTION TO PEDAGOGICAL PATTERNS, RETRIEVED THE 24TH JUNE 2011 AT <http://www.pedagogicalpatterns.org/current/introduction.pdf>
- [CHOQUET, 2007] CHOQUET C. (DÉCEMBRE 2007), INGÉNIERIE ET RÉINGÉNIERIE DES EIAH, L'APPROCHE REDiM. HABILITATION À DIRIGER DES RECHERCHES EN INFORMATIQUE, UNIVERSITÉ DU MAINE.
- [CLAYER, 2014] CLAYER J.P. "MÉTHODOLOGIE INSTRUMENTÉE POUR LA CONCEPTION DE SCÉNARIOS PÉDAGOGIQUES- UNE APPROCHE BASÉE PATRONS AXÉE POUR ET PAR LA RÉUTILISATION", THÈSE DE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DU MAINE, LE MANS, SOUTENANCE PRÉVUE LE 26 SEPTEMBRE 2014.
- [COAD, 1992] PETER COAD (1992) "[OBJECT-ORIENTED PATTERNS.](#)" COMMUNICATIONS OF THE ACM 35.9 : 152-159.
- [CUNNINGHAM ET BECK, 1986] CUNNINGHAM, W. AND BECK, K.: "A DIAGRAM FOR OBJECT-ORIENTED PROGRAMS," IN PROCEEDINGS OF OOPSLA-86, OCTOBER 1986.
- [DE MOURA, 2008] DE MOURA FILHO C.O., (2008), MDEduc: CONCEIVING AND IMPLEMENTING A LANGUAGE-ORIENTED APPROACH FOR THE DESIGN OF AUTOMATED LEARNING SCENARIOS, THESE DE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LILLE 1.
- [DPULS, 2005] DPULS, (2005), DPULS DESIGN PATTERNS BROWSER, ACTION DU RÉSEAU D'EXCELLENCE EUROPEEN KALEIDOSCOPE.
- [EMIN, 2010] EMIN V., (2010) MODÉLISATION DIRIGÉE PAR LES INTENTIONS POUR LA CONCEPTION, LE PARTAGE ET LA RÉUTILISATION DE SCÉNARIOS PÉDAGOGIQUES INTÉGRANT LES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES. THESE DE DOCTORAT, UNIVERSITÉ

	<p>GraphiT :</p> <p>ANR 11 JS02 009 01</p>	<p>Date : 31/12/2012</p> <p>Réf : GRAPHIT-D2.4</p>	
---	--	--	---

JOSEPH FOURIER, GRENOBLE I.

- [FERRARIS ET AL, 2005] FERRARIS, C., LEJEUNE, A., VIGNOLLET, L., DAVID, J.P. (2005). MODÉLISATION DE SCÉNARIOS D'APPRENTISSAGE COLLABORATIF POUR LA CLASSE : VERS UNE OPÉRATIONNALISATION AU SEIN D'UN ENT. ACTES DE LA CONFÉRENCE EIAH 2005, ED. PIERRE TCHOUNIKINE, MICHELLE JOAB ET LUC TROUCHE. INRP. INSTITUT MONTPELLIER II
- [FOWLER, 1997] FOWLER, M., (1997) ANALYSIS PATTERNS, ADDISON-WESLEY, READING MA.
- [FRONT, 1997] FRONT A., (1997) DÉVELOPPEMENT DE SYSTÈMES D'INFORMATION À L'AIDE DE PATRONS- APPLICATION AUX BASES DE DONNÉES ACTIVES. THÈSE DE DOCTORAT.
- [GAMMA ET AL, 1995] GAMMA, E, HELM R., JOHNSON R. AND VLISSIDES J., (1995) DESIGN PATTERNS: ELEMENTS OF REUSABLE OBJECT-ORIENTED SOFTWARE. ADDISON-WESLEY. ISBN 0-201-63361-2.
- [HERNANDEZ-LEO ET AL, 2006] HERNÁNDEZ-LEO, D, VILLASCLARAS-FERNÁNDEZ, E. D., ASENSIO-PÉREZ, J. I, DIMITRIADIS, Y, JORRÍN-ABELLÁN, I. M., RUIZ-REQUIES, I., & RUBIA-AVI, B., (2006) COLLAGE: A COLLABORATIVE LEARNING DESIGN EDITOR BASED ON PATTERNS. EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY, 9 (1), 58-71.
- [IMS-LD, 2013] IMS LEARNING DESIGN, [HTTP://WWW.IMSGLOBAL.ORG/ LEARNINGDESIGN/INDEX.HTM](http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.htm)
- [LAURILLARD, 2012] LAURILLARD D, (2012) TEACHING AS A DESIGN SCIENCE, BUILDING PEDAGOGICAL PATTERNS FOR LEARNING AND TECHNOLOGY, ROUTLEDGE EDITION, ISBN 978-0-415-8038.
- [RODRIGUEZ ARTACHO, 2002] RODRIGUEZ ARTACHO M., (2002) PALO LANGUAGE OVERVIEW. DOCTORAT UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION A DISTANCIA.
- [ROHSE ET ANDERSON, 2006] ROHSE S., ANDERSON T., (2006), DESIGN PATTERNS FOR COMPLEX LEARNING, JOURNAL OF LEARNING DESIGN 2006.