

DOCUMENTS ET TRAVAUX DE RECHERCHE EN ÉDUCATION

Actes du colloque

***Scénariser l'enseignement et l'apprentissage :
une nouvelle compétence pour le praticien ?***

14 avril 2006, Lyon

Colloque organisé dans le cadre
de la 8^e Biennale de l'éducation

Édités par Jean-Philippe Pernin et Hélène Godinet

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PÉDAGOGIQUE

© INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PÉDAGOGIQUE, 2006

Réf. BR 056

ISBN 10 : 2-7342-1061-4

ISBN 13 : 978-2-7342-1061-0

SOMMAIRE

Organisation et soutiens	p 5
Introduction	p 7
ARTICLES LONGS	
Caron P.-A., Le Pallec X., Sockeel S.	
Paramétrage d'application Web par un dispositif pédagogique	p 9
Dessus P., Schneider D.K.	
Scénarisation de l'enseignement et contraintes de la situation	p 15
Durand G., Martel C.	
Discussion et implémentation dans un dispositif de scénarisation, d'une évaluation diagnostique de l'apprenant	p 21
El-Kechai H., Choquet C.	
Analyse d'une activité de conception collective par les objets intermédiaires	p 27
Guéraud V.	
Une approche auteur pour les scénarios d'activités	p 33
Gueudet G.	
Scénarios d'usage de bases d'exercices de mathématiques en ligne	p 39
Laubé S., Garlatti S., Kuster Y., Tetchueng J.-L.	
Scénarios intégrant les TICE : les méthodologies et les cadres théoriques à l'œuvre dans la recherche MODALES	p 45
Martel C., Vignollet L., Ferraris C.	
LDL : un méta-modèle support à la scénarisation pédagogique	p 51
Nodenot T.	
Etude du potentiel du langage IMS-LD pour scénariser des situations d'apprentissage : résultats et propositions	p 57
Quintin J.-J.	
Analyse de l'effet de deux formes de scénario d'encadrement sur le travail individuel et collectif	p 65
Sanchez E., Prieur M.	
Démarche d'investigation dans l'enseignement des sciences de la Terre : activités-élèves et scénarios	p 71
Trouche L., Guin D.	
Des scénarios pour et par les usages	p 77
Villiot-Leclercq E.	
Conception de scénarios pédagogiques : un dispositif d'assistance pour soutenir l'interaction entre l'enseignant et l'environnement ExploraGraph	p 83

ARTICLES COURTS

Denis B., Vandeput E.

Le scénario pédagogique : outil d'expression des compétences TOP des enseignants p 89

Gaberan P.

Enseigner la philosophie par la FOAD : s'approprier des connaissances pour construire une pratique p 93

Gagnon M., Bari M.

Production simplifiée d'applications multimédias interactives et scénarisation rapide pour le milieu scolaire p 97

Hotte R.

Intégration d'une formation en ligne et à distance dans un master offert en présence p 101

Macedo M.

Les usages des TICE dans le primaire – une analyse des scénarios pédagogiques de la base PrimTICE p 105

Mehadji C., Hugenard C.

Approche transdisciplinaire de la scénarisation : atelier-projet collaboratif à distance pour moniteurs de l'enseignement supérieur p 109

Ollagnier-Beldame M., Peraya D.

Projet de développement d'un environnement d'assistance à la conception de scénarios pédagogiques p 113

Priolet M., Regnier J.-C.

Mise en ligne d'un scénario d'évaluation-apprentissage au cycle 2 de l'école primaire : de nouvelles compétences pour le formateur et pour le formé ? p 117

Rizza C., Mascret A., Galisson A.

La chaîne d'outils OASIF-AMARANTE comme instrumentation des nouvelles compétences des acteurs de la FOAD p 121

Sokhna M.

Formation d'enseignants à la scénarisation d'activités à partir de ressources pédagogiques p 125

POSTERS

Baillon F.

Une plateforme de simulation e-learning pour des plans de formation continue en entreprise p 131

Buffat M.

Scénarisation d'enseignement présentiel en Master de Mécanique : mise en oeuvre et retour d'expérience p 133

Crenn R., Bourriquen B.

Scénarisation d'activités, un outil de cohérence au service des enseignants et des formateurs : regards juxtaposés de pratiques universitaire et industrielle p 135

Mahlaoui S.

Formaliser des pratiques pédagogiques de formateurs d'adultes en vue d'échanger des ressources scénarisées p 137

Index des auteurs

p 139

Le colloque "*Scénariser l'enseignement et l'apprentissage : une nouvelle compétence pour le praticien ?*" a été organisé par l'Institut National de Recherche Pédagogique et l'Equipe de Recherche Technologique en Education e-Praxis¹. Ce colloque s'inscrit dans le cadre de la 8^{ème} Biennale de l'Education, événement co-organisé du 11 au 14 avril 2006 par l'APRIEF (Association pour la promotion des recherches et des innovations en éducation et formation) et l'INRP.

COMITE SCIENTIFIQUE

Président

Jean-Philippe Pernin	maître de conférences	INRP Lyon
----------------------	-----------------------	-----------

Vice-présidente

Hélène Godinet	maître de conférences	INRP Lyon
----------------	-----------------------	-----------

Michel Arnaud	maître de conférences	université Paris X Nanterre
Eric Bruillard	professeur des universités	IUFM de Créteil
Christophe Choquet	maître de conférences	université du Maine
Jean-Pierre David	maître de conférences	université de Grenoble 1
Christine Ferraris	maître de conférences	université de Savoie - Chambéry.
Monique Grandbastien	professeur des universités	université Nancy 1
Sylvain Laubé	maître de conférences	IUFM de Bretagne
Anne Lejeune	maître de conférences	université de Grenoble 2
Thierry Nodenot	maître de conférences	Université de Pau et des Pays de l'Adour
Françoise Poyet	maître de conférences	INRP Lyon
Luc Trouche	professeur des universités	INRP Lyon

COMITE D'ORGANISATION

Organisation assurée en liaison avec le commissariat général de la 8ème Biennale de l'Education. Ont été en particulier impliqués dans l'organisation de ce colloque :

Sylvain Genevois	équipe e-Praxis	INRP Lyon
Isabelle Couston	administration de la recherche	INRP Lyon
Dourssaf Larbi	administration de la recherche	INRP Lyon
Bruno Lebrat	enseignant associé e-Praxis	Académie de l'Isère

¹ L'ERTé e-Praxis fédère les recherches des laboratoires LIRIS Lyon 1, ISPEF Lyon 2, CLIPS-IMAG Grenoble 1, ainsi que de l'INRP.

Introduction

Nous assistons, en 2006, à un accroissement constant des initiatives visant à faire évoluer les modalités de formation existantes par la mise à disposition de ressources numériques ou de moyens de communication informatiques. Les situations d'apprentissage visées, qui peuvent concerner aussi bien l'enseignement académique que les dispositifs de formation professionnelle, s'appuient sur des modalités composites, mêlant apprentissage individuel ou collaboratif, activités en présence ou à distance, travail synchrone ou asynchrone.

Cette évolution en profondeur va de pair avec une mutation progressive des métiers de l'éducation : il s'agit notamment, pour un enseignant ou un formateur, de trouver, sélectionner, ou créer les ressources les mieux adaptées à son contexte d'enseignement-apprentissage, de les rendre aisément disponibles et de les intégrer au sein de scénarios pertinents.

Depuis le début des années 2000, un ensemble de travaux de recherche et d'initiatives de terrain visent à proposer ou à utiliser des modèles, des méthodes et des outils pour concevoir, mettre en place, exploiter et analyser ces scénarios d'apprentissage. Au niveau international, on peut citer en particulier les travaux menés autour des langages de modélisation pédagogique et plus spécifiquement autour de la proposition IMS Learning Design.

L'objet de ce premier colloque « Scénariser l'Enseignement et l'Apprentissage : une Nouvelle Compétence pour le Praticien ? » était de faire se rencontrer praticiens et chercheurs de différentes disciplines autour de cette thématique, afin d'échanger les points de vue du terrain et ceux de la recherche. Il s'agissait de la première édition d'une manifestation scientifique spécifiquement consacrée à ce thème dans le monde francophone.

Lorsque nous avons diffusé l'appel à propositions, nous comptions principalement toucher une communauté de chercheurs et d'enseignants actifs dans le domaine. Malgré les délais très courts accordés pour la soumission des contributions (moins de deux mois), nous avons été agréablement surpris de recevoir 34 contributions provenant de 5 pays francophones (France, Belgique, Suisse, Canada et Sénégal). Parmi ces propositions, le comité scientifique a sélectionné 13 articles longs (représentant 60 % des textes reçus), 10 articles courts et 4 posters.

La réussite de la manifestation s'est confirmée lors du déroulement du colloque où environ soixante-dix personnes se sont spécifiquement inscrites à cet événement, tandis qu'une trentaine d'autres, participant à la 8^{ème} Biennale de l'Education organisée par l'INRP et l'APRIEF, ont assisté à nos échanges. Cette participation importante illustre la pertinence de la thématique, à un moment où l'usage des technologies numériques se généralise dans la sphère privée et où, chaque jour davantage, des ressources et des outils informatiques sont mis à la disposition des enseignants, des formateurs et des apprenants dans le système éducatif.

Un des objectifs annoncés de ce colloque était de dresser un inventaire des thématiques de recherche et des pratiques de terrain gravitant autour des termes de "scénario" et de "scénarisation". Nous livrons ci-dessous une analyse succincte de cet inventaire sur la base des contributions présentées.

Un premier constat concerne la *variété des définitions affectées au terme scénario*. Ainsi, certains auteurs en précisent le sens en utilisant des expressions telles que scénario d'évaluation (Durand & Martel, Priolet & Regnier), scénario d'encadrement (Quintin), scénario collaboratif (Martel et al.), scénario d'activité sur simulateur (Guéraud), scénario d'usage des artefacts (Guedet, Trouche et Guin) ou encore scénarisation rapide d'applications multimédia (Gagnon & Bari). On voit bien ici que la scénarisation est une activité complexe qui ne concerne pas la seule planification des activités de l'apprenant. Il reste encore aujourd'hui à faire un travail important de recensement et de classification de ces variations terminologiques et sémantiques afin de disposer de glossaires partagés.

Une remarque concerne la possibilité d'étendre vers d'autres contextes la démarche de scénarisation proposée principalement dans le cadre des dispositifs de formation à distance. Ainsi, Dessus & Schneider remettent en cause l'*adéquation des formalismes proposés à la complexité des situations de classe*, en mettant l'accent sur l'importance des aspects dynamiques et des savoir-faire existants des enseignants. Cette dimension artisanale est également traitée par Caron *et al.* D'autres auteurs insistent sur l'*importance de la dimension didactique* et la nécessité de prendre en compte le partage de formalismes communs au sein de *communautés d'enseignants ou de formateurs*. Cette approche est appliquée au domaine des mathématiques (Trouche & Guin, Laubé *et al.*, Gueudet), à celui des sciences de la vie et de la terre (Sanchez & Prieur) ou encore au cas de la formation d'adultes (Malhaoui).

Un autre thème fréquemment abordé est celui des *modèles et des outils de conception de scénarios*. Plusieurs auteurs s'intéressent à fournir des modèles permettant de pallier les carences de la proposition IMS Learning Design ou d'en proposer des alternatives. Certains mettent l'accent sur la faiblesse de la prise en compte des aspects didactiques (Nodenot) ou des interactions entre les participants (Martel *et al.*). D'autres, comme Guéraud, propose de raffiner le concept dans le cas d'activités d'apprentissage sur simulateur.

L'activité de conception étant souvent décrite comme complexe, il paraît nécessaire de fournir aux enseignants des *environnements d'assistance à la conception*. C'est la démarche d'El-Kechai & Choquet qui se proposent d'analyser les formes de travail mise en œuvre afin de pouvoir réfléchir à la construction d'outils d'aide à la conception. C'est également celle de Denis & Vandeput qui proposent d'utiliser des canevas de conception permettant d'illustrer les différents types de compétences mises en jeu. De leur côté, Villiot-Leclercq et Ollagnier-Beldame sont engagées, à des degrés divers, dans la définition et le développement d'environnements logiciels permettant d'assister les enseignants dans leur activité de conception de scénarios. Rizza *et al.* proposent quant à eux une chaîne d'outils complémentaires permettant de couvrir les phases de conception et de mise en œuvre dans le cadre de la formation ouverte et à distance au niveau ingénieur.

Les relations entre ressources et activités sont également étudiées par plusieurs auteurs. Ainsi, Trouche & Guin, Sokhna ou encore Gueudet basent leur travaux sur la théorie de la genèse instrumentale et étudient l'*évolution des ressources et de leurs scénarios d'usage* dans le domaine précis des mathématiques. Certains proposent, comme Trouche & Guin, d'adjoindre aux ressources utilisées des "fiches" permettant de décrire cette évolution selon différents points de vue.

Enfin, l'*évaluation des usages de scénarios* a été également abordée lors de ce colloque. Macedo-Rouet fournit les premiers résultats d'une analyse de banque de scénarios au niveau primaire, analyse destinée à mesurer l'écart entre la prescription et les usages effectifs des enseignants. Quintin compare, quant à lui, deux formes d'encadrement, proactif et réactif, dans une formation à distance de niveau universitaire. Des retours d'expérience concernent l'introduction de démarches de scénarisation dans l'enseignement supérieur (Buffat, Crenn & Bourriquen, Hotte, Mehadji & Huguenard) ou encore la formation pour adultes (Gaberan) ou en entreprise (Baillon).

Ce premier colloque a démontré toute la richesse d'une nouvelle thématique à la charnière de plusieurs disciplines, thématique qui contribue à tisser de nouveaux liens prometteurs entre chercheurs et praticiens.

Suite à cette première manifestation réussie, le comité scientifique a décidé d'une part de publier les actes de ce premier colloque sous un format numérique, d'autre part d'organiser une seconde édition qui sera accueillie par nos amis québécois en mai 2007 à Montréal.

Les éditeurs,
Jean-Philippe Pernin et Hélène Godinet

Paramétrage d'application Web par un dispositif pédagogique

Pierre-André Caron (pa.caron@ed.univ-lille1.fr)
Xavier Le Pallec (xavier.le-pallec@univ-lille1.fr)
Sébastien Sockeel (sebastien.sockeel@univ-lille1.fr)
USTL, Laboratoire Trigone, équipe NOCE,
59655 Villeneuve d'Ascq France

MOTS-CLES : Modélisation, Wiki, dispositif, scénario.

Résumé

Nous présentons un cadre de travail basé sur l'ingénierie dirigée par les modèles, composé d'une démarche, d'outils et des objets de négociation ; il permet l'implantation de dispositifs pédagogiques complexes sur des applications Web. Un enseignant peut ainsi détourner à des fins d'enseignement des applications plus génériques et plus malléables que des plateformes de formation. Nous illustrons notre propos par la description d'une expérience menée sur l'application Web WikiniMST.

INTRODUCTION

Si les plateformes électroniques de formation visent en premier lieu à s'abstraire des contraintes temporelles et géographiques, elles apportent aussi des facilités pour des activités propres au métier d'enseignant : préparer, implanter, sauvegarder, amender, partager. Malheureusement ces plateformes obligent souvent l'enseignant à adapter son enseignement et le dispositif qu'il désire implanter à un environnement aux règles préétablies et ne convenant pas toujours exactement aux intentions didactiques qu'il désire mettre en œuvre. Ceci nous interpelle quant à l'adéquation des plateformes de formation classiques à un public enseignant impliqué dans une vision plus artisanale de son enseignement (Perenoud, 1983). Il s'agit peut-être d'une des raisons du succès actuel des applications Web génériques (blog, wiki, CMS, e-Portfolio) pour la réalisation d'activités d'enseignement : le nombre d'applications Web et leur généricité permet à l'enseignant de concevoir un environnement proche de ses intentions didactiques. L'inconvénient de cette approche est que de tels environnements ne procurent pas les facilités précédemment citées concernant le métier d'enseignant. Associer ces facilités tout en conciliant perspectives pédagogiques et perspectives ingénieuristes constitue la problématique abordée par cet article. Nous proposons, au travers d'un cadre conceptuel, d'associer l'enseignant à la création d'ateliers spécifiques lui permettant d'opérationnaliser, sur de telles applications Web, des scénarios conformes à ses préoccupations.

Dans une première partie, parmi les différentes approches concernant la spécification des intentions pédagogiques en EIAH, nous retenons l'approche basée sur la description de dispositif car sa viabilité sur des applications Web a été expérimentée. Nous présentons ensuite les principes de notre proposition, c'est-à-dire la modélisation et la métamodélisation pour se rapprocher au plus près des préoccupations des enseignants et l'architecture dirigée par les modèles pour l'opérationnalisation. Nous illustrons ensuite notre proposition en détaillant une expérience que nous avons conduite.

INTENTIONS DIDACTIQUES ET MISE EN ŒUVRE DANS DES APPLICATIONS WEB

Issue des travaux de l'Instructional Design une première approche privilégie une méthodologie intégrant ingénierie cognitive et design pédagogique (Paquette et al, 1997). Une seconde démarche, de type documentaliste, repose sur un agrégat de différentes spécifications qui, toutes, accordent une place privilégiée au contenu de la formation. Ces spécifications concernent la définition d'un modèle d'objet pédagogique (LOM), le séquençement de ces objets, le packaging (SCORM) et la définition des interactions possibles avec une plateforme de formation (AICC). Une troisième approche propose la modélisation de scénario pédagogique en s'appuyant sur la description et l'ordonnancement des

activités impliquées. Cette approche a été formalisée par le langage IMS-LD (IMS Learning Design (Koper, 2001)). Parallèlement à ces approches assez industrielles, des travaux menés autour d'une vision artisanale de la formation ont permis de démontrer la possibilité de détourner à des fins d'enseignement des applications Web. Les travaux menés sur des C3MS (content management system) (Schneider et al, 2002) définissent un scénario pédagogique comme une liste d'outils Web dépendant de la plateforme C3MS et décrivant le dispositif à générer sur la plateforme.

NOTRE PROPOSITION

Conception participative d'ateliers spécifiques

Nous souhaitons rendre opérationnelle technologiquement l'approche artisanale citée précédemment. Nous proposons pour cela d'offrir à l'enseignant un atelier d'opérationnalisation de ses intentions didactiques. Il nous semble difficile de fournir un tel atelier pour tout type de préoccupations pédagogiques. Notre démarche consiste à impliquer un enseignant à la création d'un atelier spécifique qui correspond à son type de préoccupations pédagogiques. Lui réserver un rôle d'expert au sein du processus de création renvoie à une problématique plus générale : faire intervenir l'utilisateur dans la phase de conception d'un produit. Connue sous le nom de création participative, ce concept (Caron et al, 2005) permet de considérer l'utilisateur comme un véritable acteur et de lui donner les moyens d'établir un dialogue symétrique avec les autres acteurs. Cela suppose que les discussions soient menées sur des artefacts (Wartofsky, 1973) communs à tous (enseignant, ingénieur pédagogique, informaticien). De tels artefacts doivent pouvoir supporter alors des schèmes d'activité collective instrumentée (Rabardel, 1995) et jouer ainsi le rôle d'objets frontières (Star, 1989), c'est-à-dire être appréhendés par tous mais revêtir pour chacun un sens différent. La définition et l'opérationnalisation de ces artefacts pour implanter des dispositifs pédagogiques sur des applications Web constituent un élément clé de notre proposition. Nous proposons de créer des ateliers où la spécification des intentions se fait au travers de modèles dont le métamodèle sous-jacent provient de la conciliation entre préoccupations pédagogiques et ingénieristes. Le bénéfice des modèles est d'offrir en plus un support pour les facilités précédemment décrites (préparation, sauvegarde, partage ...).

La possibilité de concilier modélisation et artisanat sur des applications Web a été illustrée (Berggren et al, 2005) par l'application du learning design dans un contexte de bricolage sur une application socioconstructiviste (Moodle). Pour opérationnaliser les modèles didactiques, nous adoptons les principes de l'Architecture Dirigée par les Modèles MDA (Model Driven Architecture) (Miller et al, 2003).

Utilisation des principes de l'Architecture Dirigée par les Modèles

Un des postulats sous-jacents du MDA est que l'opérationnalisation d'un modèle abstrait n'est pas un problème trivial. Un des bénéfices du MDA est de résoudre ce problème.

Pour des objectifs de flexibilité d'implémentation, d'intégration, de maintenance et de test, le MDA propose de concevoir une application au travers d'une chaîne logicielle qui se décline en quatre phases :

1. L'élaboration d'un modèle sans préoccupation informatique (CIM : Computer Independent Model) ;
2. Sa transformation manuelle en un modèle dans un contexte technologique particulier (PIM : Platform Independent Model) ;
3. Sa transformation automatique en un modèle associé à la plateforme de réalisation cible (PSM : Platform Specific Model), modèle qui doit être raffiné ;
4. Sa réalisation dans la plateforme cible.

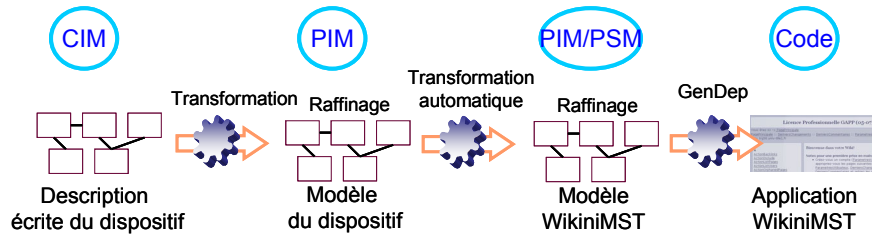


Fig. 1 : MDA pour implanter des dispositifs

La figure 1 illustre l'application du MDA dans notre contexte. Le modèle CIM correspond à la description en langage naturel du scénario pédagogique imaginé par l'enseignant. Le modèle PIM correspond à une description métier indépendante de la plateforme de formation visée par l'enseignant. Le modèle PSM correspond au modèle du dispositif conforme au métamodèle déduit de l'analyse de l'application Web ciblée. La réalisation se fait via un déploiement générique (GenDep) et nécessite de placer sur l'application Web un greffon de service Web permettant l'implantation de modèles PSM.

Cadre conceptuel de notre proposition

Le cadre conceptuel de notre proposition est composé de deux processus.

Le premier a pour objectif de créer un atelier spécifique à un type de préoccupations pédagogiques, les acteurs de ce processus étant : un enseignant, un ingénieur pédagogique et un informaticien. La première étape de ce processus, et la plus importante, voit la description des types des préoccupations pédagogiques (i.e. métamodèle PIM) par l'enseignant et l'ingénieur pédagogique. La seconde étape est la définition, par tous les acteurs, des règles de transformation de modèles PIM en modèles PSM. Nous postulons que le métamodèle PSM et le greffon GenDep existent. Dans le cas contraire, ils sont réalisés conjointement par l'informaticien et l'ingénieur pédagogique.

La mise en œuvre d'intentions pédagogiques par un enseignant est l'objet du deuxième processus. Le principe est simple : définition des intentions dans un modèle CIM, transcription dans un modèle PIM lequel sera transformé automatiquement en un modèle PSM opérationnalisable.

Le support logiciel de ce cadre conceptuel est constitué de deux outils : ModX (Le Pallec et al, 2001) pour la définition des métamodèles et la création des modèles, et GenDep pour leurs réalisations. GenDep est un logiciel développé au sein de notre équipe. Pour qu'il puisse interagir avec une application Web, celle-ci doit être pourvue d'un greffon de type Web service. Ce greffon permet la création effective des éléments d'un modèle PSM.

L'EXPERIMENTATION

Cadre de l'expérience et outils

La présente expérience a été menée dans le cadre du projet (PCDAI) (Pratiques Collectives Distribuées d'Apprentissage sur Internet), différentes rencontres entre l'ingénieur pédagogique et l'enseignant ont permis de préciser le scénario pédagogique imaginé par l'enseignant. Les échanges tenus dans cette première phase ont été cristallisés par la réalisation conjointe d'un modèle représentant les intentions de l'enseignant. Ce modèle a ensuite été transformé automatiquement en un modèle conforme aux caractéristiques de déploiement de l'application visée (i.e. modèle PSM). Ce modèle a été affiné par l'ingénieur pédagogique. L'implantation a alors été déclenchée par l'enseignant.

Le scénario imaginé

Le projet PCDAI vise à permettre des formes d'apprentissage plus actives sur internet. L'expérience que nous décrivons s'est déroulée dans le cadre du sous-chantier : Co-construction et évolution d'une infrastructure, déploiement et mise en exploitation. Elle concerne l'accompagnement collaboratif à distance de stage et de rédaction de mémoire professionnel destiné à des étudiants suivant une licence

La phase de déploiement

Le métamodèle spécifique à l'application WikiniMST et le modèle PSM correspondant au dispositif pédagogique sont chargés dans GenDep. Le logiciel parcourt le métamodèle, l'analyse et génère l'interface qui va permettre le déploiement. L'enseignant ou l'ingénieur pédagogique remplit alors les formulaires permettant la génération des objets à implanter. Pour 40 étudiants et 5 formateurs, le dispositif implique la génération de 1315 éléments. Pour faciliter ce travail, l'utilisation de masque de saisie permet la création générique d'éléments, un champ peut être utilisé pour générer un autre champ via une syntaxe très simple. Une fois le travail de création virtuelle réalisé, tous les éléments sont déployés sur l'application cible. GenDep utilise pour cela un ensemble de services Web que l'application ciblée doit fournir. Ces services doivent être compatibles avec le métamodèle spécifique de l'application, tel qu'il est défini dans ModX.

Sur l'expérience menée

L'expérience réalisée permet l'implantation d'un dispositif complexe (par le nombre d'éléments à créer) sur l'application WikiniMST. Elle a prouvé la faisabilité technique de notre proposition. Elle a permis également de souligner l'importance des relations qu'il est possible d'établir entre enseignant et ingénieur pédagogique lors des quatre phases que nous avons relatées. La modélisation a permis de générer le dispositif concret prévu par l'enseignant. Le travail de modélisation et d'implantation peut être mené en quelques heures une fois que la plateforme est adressable par GenDep. L'ensemble des éléments nécessaires à la reproduction de notre expérience est disponible sur le site de ModX / GenDep. (ModX)

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Nous proposons dans cet article une approche permettant l'implantation de dispositifs pédagogiques sur des applications Web. Le recours à l'ingénierie dirigée par les modèles permet non seulement d'exhiber des objets frontières (les modèles et métamodèles utilisés) qui supportent alors les nécessaires négociations entre enseignants, ingénieurs pédagogique et informaticiens, mais elle offre de plus un cadre formel permettant l'opérationnalisation réelle d'un dispositif pédagogique sur une application Web générique. Nous illustrons notre proposition par une expérience menée autour d'un dispositif imaginé, sous sa forme initiale, indépendamment de l'application qui le supportera. Cette expérience prouve la faisabilité du concept.

Il est possible d'envisager d'exprimer le modèle PIM dans un langage généraliste permettant de décrire tout type de pédagogie, c'est ce que nous avons tenté en prenant pour métamodèle le langage IMS-LD (Caron et al, 2005). Mais la modélisation IMS-LD est assez complexe (De Vries et al, 2005), la possibilité d'utiliser un tel langage de modélisation sera vraiment efficace quand l'acte de modélisation sera abordable par des enseignants (Laforcade, 2004) (Ferraris et al, 2004) (De la Teja et al, 2006).

Les services de déploiement que nous définissons pour chaque application ne sont pas génériques, or quelques initiatives existent dans ce domaine. L'Open Service Interface Definition du MIT et de IMS spécifie des interfaces abstraites de services dans le domaine du eLearning, permettant de construire une application eLearning avec une architecture orientée service ; si les applications respectaient une telle interface, les services les adressant seraient de facto génériques. L'Enterprise Services Specification définit quant à elle les services nécessaires à l'échange d'information entre applications eLearning. Cette proposition ne concerne néanmoins que les membres, groupes et notions d'appartenance. Dans le cadre de notre projet, elle gagnerait à être étendue.

Bibliographie

Berggren A., et al (2005), Practical and Pedagogical Issues for Teacher Adoption of IMS Learning Design Standards in Moodle LMS, *Journal of Interactive Media in Education*, 2005/02

Caron PA et al (2005), Bricolage and Model Driven Approach to design distant course, *E learn 2005, world conference on E-learning in corporate Government, Healthcare & higher education*, Vancouver, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), p. 2856- 2864

De la Teja I. et al (2006), Transposing MISA Learning Scenarios into IMS Units of Learning, *Journal of Educational technology and Society ET&S*, Special issue on Learning Design, January 2006

De Vries, F. et al (2005), Future developments of IMS Learning Design tooling, *Pre-Discussion Paper, UNFOLD project*, Valkenburg (The Netherlands), February 16th-18th 2005

Koper R., *Modeling Units of Study from a Pedagogical Perspective, the pedagogical meta-model behind EML*
<http://eml.ou.nl/introduction/docs/pedmetamodel.pdf>

Paquette G., et al (1997), Méthode d'ingénierie d'un système d'apprentissage (MISA) *Revue Informations In Cognito*, numéro 8, 1997.

LePallec X and Bourguin G. (2001), RAM3 un outil dynamique pour le Meta-Object Facility, *Langages et Modèles à Objets, proceedings of LMO'01*, Le Croisic, FRANCE, L'Objet, Hermes, vol.7 - n°1-2/2001, p. 79-94

ModX : Modelling Everything ! <http://noce.univ-lille1.fr/projets/ModX/>

Miller J. and Mukerji J. (2003), *MDA Guide Version 1.0.1, Object Management Group doc.omg/2003-06-01*, 12 June 2003; <http://www.omg.org/docs/omg/03-06-01.pdf>

PCDAI : http://www.fing.org/ref/recherusa/ppt/PostNuke_et_FOAD_et_PCDAI-Aix.pdf

Perrenoud P., *La pratique pédagogique entre l'improvisation réglée et le bricolage*
http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1983/1983_01.html

Rabardel P. (1995), *Les Hommes et les Technologies, approche cognitive des instruments contemporains*, ed. Armand Colin, 1995, 240 p

Schneider D, et al (2002) Community, Content and Collaboration Management Systems : Socio-Constructivist Scenarios for the Masses?, *Ed-Media 2002*

Star, Susan Leigh (1989), *The Structure of Ill-Structured Solutions :Boundary Objects and Heterogeneous Distributed Problem Solving*, in Gasser, Les and Michael N. Huhns *Distributed Artificial Intelligence*, volume II, London : Pitman Publishers, p. 37-54.

Wartofsky, Marx W (1973), *Perception, representation, and the forms of action : toward an historical epistemology*, in Wartofsky, M. W., *Models*, Dordrecht : D. Reidel Publishing Company, 1979.

Scénarisation de l'enseignement et contraintes de la situation ¹

Philippe Dessus (Philippe.Dessus@upmf-grenoble.fr)

Laboratoire des sciences de l'éducation, Université de Grenoble & IUFM – FRANCE

Daniel K. Schneider (Daniel.Schneider@tecfa.unige.ch)

TECFA, Faculté de psychologie et de sciences de l'éducation, Genève – SUISSE

MOTS-CLÉS : Langages de modélisation pédagogique, IMS LD, pensée de l'enseignant, enseignement

Résumé

Certaines caractéristiques de l'activité d'enseignement, notamment cognitives, ne sont pas assez prises en compte dans l'élaboration des langages de modélisation pédagogique (LMP). En effet, ces derniers présupposent que toute situation d'enseignement est statique, découpable et aisément descriptible, ce qui est démenti par les résultats de la recherche sur l'enseignement. De plus, leur orientation-objet les empêche de prendre en compte certains aspects importants de l'enseignement (planification, gestion des élèves, de la connaissance, travail collectif). Scénariser l'activité d'enseignement peut la rendre figée et peu adaptée aux véritables contraintes de la situation, et la recherche sur les LMP devra tenir compte de ces dernières pour proposer des outils plus fonctionnels.

INTRODUCTION

Les avancées récentes dans le domaine de la recherche sur les langages de modélisation pédagogique (LMP) amènent à penser l'enseignement comme lié à une grammaire formelle proche des langages de modélisation orientés-objet utilisés en informatique. Le plus populaire, *Learning Design* (IMS LD 2003), est fondé sur une métaphore théâtrale (Koper, 2001) et permet de décrire objectifs et pré-requis (connaissances ou habiletés à acquérir), pièces du scénario (séquence d'activités proposées aux différents rôles), rôles (protagonistes de la situation), actes (activités à réaliser), environnement d'apprentissage (ressources et services à la disposition des protagonistes), ainsi que les nombreuses interactions entre ces éléments. En même temps, ces initiatives s'insèrent dans un courant général de standardisation de l'enseignement, que ce soit au niveau de sa conception ou de ce qui le compose (notamment les contenus et les méthodes). Ces initiatives présentent des avantages pratiques certains : une rationalisation de la production, un meilleur partage d'informations sur l'enseignement et les contenus, et une réutilisation possible sur différents systèmes, ainsi qu'une formalisation augmentant la précision de l'activité d'enseignement et des rôles de chaque protagoniste. Ces avantages ont rendu l'utilisation de LMP particulièrement intéressante dans les différentes formes du *e-learning*, et c'est d'ailleurs dans ce cadre qu'on les trouve surtout. Toutefois, leur utilisation amène également quelques problèmes :

- *politiques et éthiques*, les standardisations faisant souvent le jeu de la rentabilité économique (Hirtt, 2001) ou de la recherche militaire (Friesen, 2004) ;
- *économiques*, leur coût est souvent non négligeable (Garcia, 2003) ;
- *techniques*, les LMP ont leurs limites en termes d'adaptabilité (Parrish, 2004), malgré des tentatives pour construire des systèmes adaptatifs (Berlanga & Garcia, 2005) ;
- *pédagogiques*, la neutralité pédagogique affichée par les LMP est rarement réelle (Blandin, 2004), et certaines situations pédagogiques ne sont pas prises en compte (Ferraris *et al.*, 2005).

Bien que les LMP soient centrés sur la création d'environnements d'apprentissage à distance industrialisés, ils engagent et décrivent nécessairement une activité d'enseignement *individuelle*. Le propos de cet article est de montrer que certaines caractéristiques de cette activité, notamment cognitives, ne sont pas assez prises en compte dans l'élaboration des LMP (voir toutefois Henri *et al.*, 2005). Nous montrerons tout d'abord que les LMP présupposent que toute situation d'enseignement est statique (*i.e.*,

¹ Nous remercions Dominique Molin, Daniel Peraya et Fred de Vries pour leurs commentaires d'une version précédente de cette communication.

n'évolue pas sans l'intervention de l'enseignant). Ensuite, dans les deux sections suivantes, nous détaillerons quelques limites de l'orientation-objet massive dans les LMP. Enfin, nous montrerons que certains aspects importants de l'enseignement (planification, gestion des élèves, de la connaissance, travail collectif) ne sont pas pris en compte de manière suffisamment réaliste dans les LMP.

LA SITUATION D'ENSEIGNEMENT EST-ELLE STATIQUE OU DYNAMIQUE ?

Des travaux récents montrent que l'enseignement peut être assimilé à une situation *de supervision d'environnement dynamique* (Rogalski, 2003) : la situation peut évoluer en partie sans l'intervention de son superviseur, ce qui la rend complexe, dynamique, avec une pression temporelle importante. Cela a des conséquences importantes sur la manière dont on peut organiser et gérer de telles situations : il est nécessaire de mettre à jour un modèle mental de la situation et d'utiliser certaines heuristiques (*i.e.*, règles de décision fondées sur une rationalité limitée) pour décider. Plus largement, elle signale la polysémie des événements d'enseignement : des événements similaires peuvent avoir des buts (et des conséquences) différents, et des événements différents peuvent avoir des buts ou conséquences semblables. Les LMP, eux, considèrent *l'environnement comme statique*, et il paraît difficile de décrire avec lui les heuristiques, ou « bricolages » (Turkle & Papert, 1992) fréquemment utilisés par les enseignants. Bien qu'on puisse postuler que l'enseignant agit selon une grammaire génératrice de ses pratiques, il ne s'agit moins de l'exécution d'un « *learning design* » que de grammaires de l'expérience à la Tochon (1996). Selon ce dernier, une telle « grammaire » est à la fois processus et produit, c'est-à-dire qu'à chaque étape d'analyse et d'action, on peut changer ses constituants. Elle ne peut donc pas être universelle, comme celle proposée dans les LMP, mais au contraire fortement contextualisée, car dépendant du caractère dynamique de toute situation d'enseignement.

L'ENSEIGNEMENT EST-IL DÉCOUPABLE, PAR QUI ET QUAND ?

Les humains sont capables de segmenter des événements de la vie courante mettant en jeu leurs semblables, en lisant en ces derniers des intentions (Tomasello, 2003). L'enseignement, de ce point de vue, ne diffère pas des autres activités humaines, et une personne entraînée peut segmenter fidèlement et avec un niveau de grain suffisant les différents événements observés. Les nombreux systèmes d'observation de classe (Postic, 1981) utilisent implicitement cette capacité. Mais tout observateur extérieur décrit ce qu'il voit en fonction de nombreux présupposés, qu'il serait nécessaire de faire expliciter. Par exemple, un chercheur (décrivant) ou un formateur (prescrivant) n'auront pas le même découpage de ce qu'ils ont observé. De plus, au niveau de la description de l'enseignant, ni son propre découpage du cours, si ses justifications d'action ne sont des éléments à prendre à la lettre. L'utilisation d'un LMP nécessite *de régler certaines questions par rapport à ce découpage* : – Par qui les événements (passés ou à venir) seront-ils décrits, et à quelle intention ? – Quel est son niveau de neutralité pédagogique ? ; – Quand réaliser cette description (avant, pendant, après) ? Il semble raisonnable de penser que ces événements ne pourront jamais être mieux décrits qu'en direct, par un observateur extérieur. Or, l'utilisation d'un LMP se fait *a priori*, par l'enseignant ou un gestionnaire de cours. Cette utilisation contraint le type d'événements d'enseignement pouvant être capturés par le LMP, et crée une distorsion due au passage d'une grille d'observation à un codage par le LMP. Van Es et Koper (2006), en testant la capacité d'expression (*expressiveness*) d'IMS LD, ont montré qu'il était possible de générer, à partir de plans de leçons pris au hasard dans des bases de données, une unité d'apprentissage bien formée. Bien que cette démarche soit facilitée par le fait que les bases de données comportent nécessairement des unités déjà très formalisées – et donc sans doute assez différentes de celles réellement créées par des enseignants –, ce type de test est tout à fait intéressant et à reproduire avec des planifications moins formalisées.

L'ENSEIGNEMENT EST-IL DESCRIPTIBLE EN ROUTINES ?

Si l'enseignement est découpage, quel peut être le résultat de ce découpage ? Leinhardt et Greeno (1986)

avaient mis au jour, de l'observation d'enseignants du secondaire, une douzaine de routines (*e.g.*, vérification des devoirs, interrogation d'élève). Ces routines étaient à la fois utiles à l'enseignant en abaissant sa charge mentale dans la gestion de la classe, et aux élèves, qui pouvaient ainsi prédire plus ou moins précisément le comportement à venir de l'enseignant, et donc avoir une idée de leur propre travail. Ces routines, instanciées selon l'activité de l'enseignant, se perfectionnent et s'enrichissent au fur et à mesure de son expérience. Il faut aussi noter que leur durée est courte, leur niveau de description relativement bas, et que leur « interopérabilité » n'a pas été réellement montrée. Autre problème plus important : elles sont largement non verbalisables car automatisées, et la possibilité de les utiliser en tant qu'objets pour décrire une activité future est problématique, et dépend du niveau d'expertise de l'enseignant. Dans une expérimentation (Dessus, 1995), des enseignants novices, en formation initiale, et experts (tuteurs et formateurs d'enseignants) avaient réalisé des planifications en étant confrontés à de telles routines-objets, qu'ils pouvaient décrire, modifier, utiliser dans une feuille de tableur conçue à cette intention. Les résultats montrent que les enseignants débutants se centrent sur les données décrivant les élèves, alors que les plus experts sont davantage centrés sur le contenu enseigné et l'organisation. De plus, les experts créent significativement plus de routines que les novices. Cela montre que le niveau d'expertise des enseignants a un effet sur leur planification « orientée-objet ». Il paraît donc important d'*adapter l'utilisation du LMP à l'expertise des enseignants*, ce qui est rarement fait. De plus, les LMP étendent cette notion de routine à plusieurs niveaux, en la rendant massivement interopérable et réutilisable : un acte (selon IMS LD v. 1) est censé, par construction, pouvoir composer de nombreuses pièces différentes. Si cela se justifie d'un point de vue informatique, cela est beaucoup moins évident dans la réalité de l'enseignement. Toutefois, il paraît intéressant de tester l'utilisation de LMP – si leur complexité diminue – en formation initiale et continue des enseignants, car ces derniers peuvent tirer profit d'une explicitation précise des fins et procédures qu'ils mettent en œuvre.

LA PLANIFICATION DE L'ENSEIGNANT PRÉDIT-ELLE VRAIMENT CE QUI VA SE PASSER EN CLASSE ?

L'enseignant ne peut pas ne pas planifier, mais, une fois dans sa classe, sa préoccupation majeure va consister à réagir aux élèves (Huberman, 1986), donc à replanifier. *A minima*, utiliser un LMP sous-entend qu'il va aider à rationaliser le travail de l'enseignant et le rendre plus efficace. De plus, cet outil, en se centrant sur la phase de conception (ou planification), suppose qu'il va être fructueux de définir le plus complètement et systématiquement cette phase. Si cela semble juste d'un premier abord, la recherche à ce sujet est moins unanime (Dessus, 2002). Du moment qu'il est acquis que les enseignants planifient leur classe (pas nécessairement sur papier), il n'est pas toujours avéré que passer beaucoup de temps à planifier son enseignement implique des gains de performance, que ce soit du point de vue de l'enseignement que de l'apprentissage. La raison peut en être la suivante : pendant la planification, l'enseignant met au jour une intention préalable, qui peut être distincte de son intention en action (Dessus, 2005). Tout enseignant sait justement opérer des changements importants par rapport à ses intentions initiales, selon les imprévus survenant en classe. Un LMP est un formalisme, un objet rigide, *qui met l'accent sur la phase de planification*, en la figeant, sans permettre une adaptation ou une modification en temps réel ou *a posteriori* de ses objets, et ce d'autant moins qu'il est véhiculé par un environnement informatique. Il n'est donc pas évident qu'il facilite le travail de l'enseignant de ce point de vue.

L'ENSEIGNANT S'OCCUPE-T-IL D'UNE SITUATION ET D'UN ELEVE TYPES ?

Les modèles d'*Instructional Design* (ID) sont progressivement passés d'une centration sur la spécification de *connaissances* (Gagné, 1976), puis sur *l'apprentissage* avec les modèles cognitivistes et constructivistes, et enfin sur *le travail et des habiletés*, avec les modèles situés (Van Merriënboer & Kirschner, 2001). Ces derniers témoignent d'une volonté de particulariser l'action de l'enseignant au niveau de chaque élève, ou à tout le moins, d'une catégorie d'élèves *réels* précisément définis, dans une situation tout aussi précise. Cela est justifié par le fait que l'enseignant perçoit très différemment une classe d'une année à l'autre, il lui attribue une personnalité et adapte en conséquence ses interactions

(Burns & Mason, 1998). Les LMP se réfèrent peu aux modèles d'ID existants qui, s'ils ne sont pas parfaits, contiennent des modèles de l'activité d'enseignement utilisables. De plus, parce qu'ils se focalisent sur des élèves et situations génériques, *les LMP ne permettent pas la conception de séquences fortement contextualisées* (i.e., dépendantes d'un groupe d'élèves, d'une classe, d'un établissement). Lorsqu'ils le permettent, on peut douter de leur intérêt : individualiser un travail pour un élève donné, par définition, ne servira qu'à lui et il est de peu d'intérêt de rendre générique cette opération.

QUELS SONT LES TYPES DE CONNAISSANCES UTILISÉES DANS L'ENSEIGNEMENT ?

La littérature sur les types de connaissances en œuvre dans l'enseignement montre leur diversité. Calderhead (1996) montre par exemple que, outre la connaissance du contenu enseigné, l'enseignant utilise une connaissance du « métier » (trucs, tours de main intuitifs), la connaissance de cas, de théories pédagogiques, mais aussi de métaphores et images, qui témoignent de leur réflexion sur les connaissances précédentes. De plus, les connaissances enseignées sont inscrites dans des processus dynamiques, que Chevillard (1991) a nommé « transposition didactique » : le savoir réellement enseigné dans les classes fait l'objet de certaines transformations, réécritures, en passant par les lieux où il est produit (laboratoires), les textes ministériels et les manuels scolaires. Il se trouve qu'*aucun LMP n'utilise de codage pour marquer ces différents types de connaissances*, et les aspects liés à la transposition sont encore moins traités : les LMP considèrent le savoir comme statique, à référencer. Or, référencer un contenu de connaissance, est-ce se l'approprier ? Un contenu référencé (et seulement référencé) risque d'être mal compris par l'enseignant, donc par l'élève. Dire, comme Pernin et Lejeune (2004), que l'enseignant devient documentaliste, est-ce vraiment décrire le travail de l'enseignant, qui doit maîtriser le contenu à enseigner, ce qui est bien plus que le référencer ou l'archiver ?

LE TRAVAIL DE L'ENSEIGNANT EST-IL VRAIMENT COLLECTIF ?

Récemment, les instructions officielles dans l'enseignement mettent l'accent sur le travail collectif des enseignants (projets d'école et d'établissement). En réalité, les enseignants travaillent difficilement en équipes et en groupes, ce qui rend problématique la réutilisation de planifications d'un enseignant à l'autre. Selon Barrère (2002), 38 % des enseignants du secondaire qu'elle a interrogés disent occasionnellement préparer des cours ensemble (vs 34 % régulièrement), avec une variabilité inter-établissement importante. Certaines pratiques de travail d'enseignants débutants sont collectives (tutorat, échanges de classes) mais, avec l'expérience, elles le sont de moins en moins. Par ailleurs, on peut aussi relever la faible participation des enseignants pour alimenter des *repositories* comme ceux de *La main à la pâte* (Desbeaux-Salviat, 2003) ou *Ariadne* (Poupa & Forte, 2003). Il ne s'agit pas ici d'expliquer ces pratiques, ni de les juger, mais ce constat montre que les LMP sont pourtant structurés autour de ce principe fort : toute partie de séquence peut être réutilisable (interopérable), et par conséquent être partageable, ce qui, dans l'état actuel des pratiques des enseignants, est assez peu utile. Toutefois, il reste envisageable que des enseignants tirent profit à utiliser un LMP pour confronter leurs pratiques en les décrivant *sommairement*, le LMP devenant alors un médium de planification, description et discussion de « scénarios-brouillons », pouvant ensuite être particularisés et enrichis.

DISCUSSION

L'activité de l'enseignant est-elle réductible à un design orienté-objet ? Les LMP peuvent-ils vraiment la faciliter ? Ne faudrait-il penser (Bannon, 1991, cité par Henri *et al.*, 2005) une telle entreprise en termes d'acteurs humains (*human actors*), autonomes et créatifs des usages de l'outil au lieu de facteurs humains (*human factors*) ? Nous avons montré qu'une approche par la standardisation (du haut vers le bas) omettait de se poser des questions importantes sur l'activité réelle de l'enseignant et des moyens de l'assister. La littérature sur la pensée et l'activité des enseignants a réalisé quelques avancées sur ces points, qu'il serait utile de considérer. Les questions suivantes nous paraissent donc importantes : l'activité de l'enseignant est-elle décidable par avance ? segmentable ? schématisée ? planifiable ?

partageable ? quels types de connaissances prend-elle en compte ? Pour que les LMP ne soient pas qu'un pas de plus vers une industrialisation de l'enseignement déjà largement engagée, il nous paraît nécessaire de répondre aux critiques ci-dessus, et de faire en sorte que les LMP :

- prennent en compte le caractère dynamique et contextualisé de toute situation d'enseignement, sans jouer à tout prix la carte de l'interopérable, souvent incompatible avec ce dernier ;
- permettent la saisie en direct de séquences d'enseignement pour un plus grand contrôle de l'enseignant (*user empowerment*, Kynigos, 2004) sur les séquences produites ;
- puissent intégrer des ontologies non pas fixes, mais évolutives ;
- prennent en compte le fait que les enseignants travaillent peu en collaboration.

Scénariser l'activité d'enseignement la rend figée et peu adaptée aux véritables contraintes de la situation. La recherche sur les LMP devra tenir compte de ces dernières pour proposer des outils plus fonctionnels.

Bibliographie

Bannon L.J. (1991), « From human factors to human actors. The role of psychology and Human-Computer Interaction studies in systems design ». In J. Greenbaum & M. Kyng (Eds.), *Design at work. Cooperative Design of Computer Systems*, p. 25-44, Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates.

Barrère, A. (2002), « Pourquoi les enseignants ne travaillent-ils pas en équipe ? » *Sociol. Trav.*, 44, 481-497.

Berlanga, A. & Garcia, F. (2005), « IMS LD reusable elements for adaptive learning designs » *J. Interact. Media Educ.*, 2005/11.

Blandin, B. (2004), « Are e-learning standards neutral? » *Proc. Int. Conf. CALIE 2004*, Grenoble.

Burns, R.B. & Mason, D.A. (1998), « Class formation and composition in elementary schools » *Am. Educ. Res. J.*, 35(4), 739-772.

Calderhead, J. (1996), « Teachers : beliefs and knowledge ». In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of Educational Psychology*, p. 709-725, New York, McMillan.

Chevallard, Y. (1991), *La transposition didactique* (2^e éd.), Grenoble, La Pensée Sauvage.

Desbeaux-Salviat, B. (2003), « Enseignement des sciences et communautés virtuelles à vocation éducative sur le site Internet La main à la pâte ». In A. Taurisson & A. Senteni (Eds.), *Pédagogies.net*, p. 211-244, Sainte-Foy, Presses Universitaires du Québec.

Dessus, P. (1995), « Effets de l'expérience et de la matière dans l'utilisation de routines pour la planification de séquences d'enseignement » *Cahiers Rech. Educ.*, 2(3), 1-28.

Dessus, P. (2002), « Les effets de la planification sur l'activité de l'enseignant en classe ». In P. Bressoux (Ed.), *Les stratégies de l'enseignant en situation d'interaction*, p. 19-33, Grenoble, Univ. Pierre-Mendès-France, Note de synthèse « École et sciences cognitives » non publiée.

Dessus, P. (2005), « Quels sont les soubassements cognitifs de l'activité d'enseignement ? » *Dossiers Sci. Educ.*, 14, 111-122.

Ferraris C., Lejeune, A., Vignollet, L. & David, J.-P. (2005), « Modélisation de scénarios pédagogiques collaboratifs ». In P. Tchounikine, M. Joab & L. Trouche (Eds.), *Actes de la conférence EIAH 2005*, p. 285-296, Paris, INRP.

Friesen, N. (2004), « Three objections to learning objects and E-learning standards ». In R. McGreal (Ed.), *Online Education using Learning Objects*, p. 59-70, Londres, Routledge.

Gagné, R. M. (1976), *Les principes fondamentaux de l'apprentissage*, Montréal, H.R.W.

- Garcia, S. (2003), « Croyance pédagogique et innovation technologique » *Actes Rech. Sci. Soc.*, 149, 42-60.
- Henri, F., Couture, M., Ruelland, D., De La Teja, I., Lundgren-Cayrol, K., & Maina, M. (2005), « Pratique du design pédagogique et approche par objet pédagogique », *Actes du Symposium REF*, Montpellier.
- Hirtt, N. (2001), *L'école prostituée. L'offensive des entreprises sur l'enseignement*, Bruxelles, Labor.
- Huberman, A. M. (1986), « Répertoires, recettes et vie de classe : comment les enseignants utilisent l'information ». In M. Crahay & D. Lafontaine (Eds.), *L'art et la science de l'enseignement*, p. 151-183, Bruxelles, Labor.
- IMS LD (2003), *Learning Design specification v.1*, en ligne sur <http://www.imsglobal.org/learningdesign>
- Koper R. (2001), *Modeling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogical meta-model behind EML*, Open University of the Netherlands.
- Kynigos, C. (2004), « A "Black-and-White Box" approach to user empowerment with component computing » *Interact. Learn. Envir.*, 12, 27-71.
- Leinhardt, G., & Greeno, J. G. (1986), « The cognitive skill of teaching » *J. Educ. Psychol.*, 78(2), 75-95.
- Parrish, P. E. (2004), « The trouble with learning objects » *Educ. Technol. Res. Dev.*, 52(1), 49-67.
- Pernin, J.-P., & Lejeune, A. (2004), « Nouveaux dispositifs instrumentés et mutations du métier de l'enseignant », *Actes de la 7^e Biennale de l'éducation et de la formation*, Lyon.
- Postic, M. (1981), *Observation et formation des enseignants* (2^e éd.), Paris, P.U.F.
- Poupa, C. & Forte, E. (2003), « Collaborative teaching with Learning Objects in an international, non-profit context. The example of the ARIADNE community » *Educ. Media Int.*, 40, 239-248.
- Rogalski, J. (2003), « Y a-t-il un pilote dans la classe ? Une analyse de l'activité de l'enseignant comme gestion d'un environnement dynamique ouvert » *Rech. Did. Math.*, 23(3), 343-388.
- Tochon, F. V. (1996), « Grammaires de l'expérience et savoirs-objets : le savoir focal dans la construction des nouveaux modèles de formation ». In J.-M. Barbier (Ed.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action*, p. 249-273, Paris, P.U.F.
- Tomasello, M. (2003), *Constructing a language*, Cambridge, Harvard University Press.
- Turkle, S. & Papert, S. (1992), « Epistemological pluralism and the revaluation of the concrete », en ligne sur <http://www.papert.org/articles/EpistemologicalPluralism.html>
- van Es, R., & Koper, R. (2006), « Testing the pedagogical expressiveness of IMS LD » *Educ. Technol. Soc.*, 9(1), 229-249.
- van Merriënboer, J. J. G., & Kirschner, P. A. (2001), « Three worlds of instructional design : State of the art and future directions » *Instr. Sci.*, 29, 429-441.

Discussion et implémentation dans un dispositif de scénarisation, d'une évaluation diagnostique de l'apprenant

Guillaume Durand (Guillaume.Durand@etu.univ-savoie.fr)
Christian Martel (Christian.Martel@univ-savoie.fr)

Université de Savoie
Laboratoire SysCom
Bâtiment Mont-Blanc
F-73370 Le Bourget du lac

MOTS-CLÉS : Scénario d'évaluation, activité d'évaluation, scénario pédagogique, activité pédagogique, Learning Design Language/Infrastructure (LDI/LDL).

Résumé

Si l'évaluation est un élément-clé dans un grand nombre d'activités pédagogiques, elle n'occupe pas la même place dans leur scénarisation. Or l'évaluation peut être considérée comme une activité et donc, à ce titre, être scénarisable. Mais scénariser l'évaluation pose un certain nombre de problèmes. Nous présentons quelques-uns de ces problèmes et les solutions que nous leur avons apportées au travers d'un exemple typique d'évaluation rencontrée en EIAH. Cet exemple a été scénarisé et implémenté en s'appuyant sur le langage LDL et son infrastructure LDI. Pour l'heure, le scénario d'évaluation implémenté est simple mais témoigne de la faisabilité de cette proposition. La scénarisation de l'évaluation est un nouvel usage des dispositifs et formalismes de scénarisation qui ajoute une nouvelle liberté, mais aussi plus de complexité dans la mise en place d'activités pédagogiques.

INTRODUCTION

La scénarisation des activités pédagogiques

Pendant longtemps, l'un des principaux reproches faits aux Environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH) a porté sur leur inadéquation aux multiples situations envisagées par les enseignants. Chaque enseignant, ou presque, a ses propres attentes d'un EIAH que ce soit sur les ressources proposées, leur organisation, leur présentation et le dispositif de suivi de l'apprenant (Labat, 2001). Aujourd'hui, la résolution de ce problème progresse notamment grâce aux efforts de scénarisation (Pernin, 2003) des activités pédagogiques. Que ce soit dans la définition de formalismes de scénarisation (LDL¹, IMS-LD²), mais aussi d'infrastructures (LDI³, RELOAD⁴, LAMS⁵) qui permettent d'écrire et de jouer ces scénarios. L'objectif étant de permettre aux praticiens d'organiser des activités adaptées à leurs attentes d'un point de vue organisationnel (activité individuelle, activité de groupe), mais aussi fonctionnel (les outils, les ressources manipulés dans l'activité). Objectif aujourd'hui encore non atteint compte tenu de la jeunesse de la technologie et du niveau de compétence informatique que nécessite la manipulation de la plupart des outils de scénarisation.

L'évaluation dans la scénarisation

S'il est théoriquement possible pour l'enseignant de définir l'activité pédagogique qu'il souhaite, il n'en est pas de même de son (ses) évaluation(s). En effet, l'évaluation est mal traitée dans les formalismes de scénarisation. Dans le cas du formalisme IMS-LD, l'évaluation ne fait pas partie de la description de l'activité pédagogique, elle peut, au mieux, prendre la forme d'une valeur de propriété (*property-value*). Cette propriété est alors le résultat d'une ressource manipulée, tel que le résultat d'un apprenant à un questionnaire IMS-QTI⁶. La valeur de cette propriété peut être utilisée pour rediriger l'apprenant vers

¹ Learning Design Language (Ferraris *et al* 2005)

² IMS Learning Design : <http://www.imsglobal.org/learningdesign/>

³ Learning Design Infrastructure (Ferraris *et al* 2005)

⁴ RELOAD, outil auteur et moteur IMS-LD : <http://www.reload.ac.uk/>

⁵ LAMS, dispositif de scénarisation complet : <http://www.lamsinternational.com/>

⁶ IMS-Question & Test Interoperability : <http://www.imsglobal.org/question/>

telle ou telle activité décrite par le scénario. Or l'évaluation des apprenants en EIAH ne se résume pas à une évaluation sommative individuelle de l'apprenant.

L'évaluation en EIAH

Il est possible de définir plusieurs grandes familles de pratique d'évaluation en EIAH :

- L'auto-évaluation individuelle (David, 2003) ou collective (Juwah, 2003). Cette évaluation formative permet aux apprenants de réguler eux-mêmes leurs apprentissages.
- L'évaluation diagnostic (Green *et al*, 1984 ; Delozanne, 2003) en évaluant les productions de l'apprenant réalise une évaluation sommative de ses compétences.
- L'évaluation de la participation (Bratitsis, 2005), qui se rencontre le plus souvent dans les EIAH utilisant des forums, vise à évaluer la participation des apprenants en s'intéressant au ratio qualité/quantité d'interventions. C'est une évaluation qui est bien souvent normative.
- L'assistance à l'évaluation est plus du ressort de la mesure, qui consiste à recueillir et fournir à un tuteur des indicateurs relatifs à l'activité en cours (George, 2001 ; Merceron, 2004 ; Mazza, 2005).
- Ces évaluations sont autant de pratiques qui doivent être exprimables et utilisables dans les formalismes et dispositifs de scénarisation qui constituent un nouveau socle technologique en EIAH.

Scénariser l'évaluation

Pour ce faire, nous proposons de considérer l'évaluation comme une activité scénarisable et proposons des scénarios d'évaluation. Cette proposition est illustrée par un exemple qui a été implémenté dans le formalisme LDL (Ferraris *et al*, 2005) et son infrastructure LDI (Ferraris *et al*, 2005). Avant de conclure sur les perspectives en termes d'apports et d'usages de cette proposition, nous présentons les difficultés rencontrées lors de cette implémentation.

SCENARIO D'EVALUATION

L'évaluation est-elle une activité ?

Qu'elle porte sur des productions ou des démarches, qu'elle soit normative, formative ou sommative (Campanale, 2001), l'évaluation est une activité composée d'interactions entre un (des) évaluateur(s) et un (des) évalué(s), portant sur des productions ou sur la démarche choisie pour la réalisation de ces productions (Chardenet, 1999). L'évaluation peut être considérée comme une activité et devrait pouvoir, à ce titre, être scénarisée tout comme une activité pédagogique. Il doit être possible d'exprimer l'évaluation dans un formalisme de scénarisation. Ce qui permettrait de formaliser l'évaluation en utilisant les formalismes de scénarisation existants (tels que LDL) et ainsi de pallier son absence.

Peut-on parler de scénario d'évaluation ?

De cette hypothèse découlent deux propositions. Ou bien la description de l'évaluation fait partie du scénario pédagogique, ou bien elle nécessite un scénario qui lui est propre : c'est-à-dire un *scénario d'évaluation*.

L'évaluation est une activité (Chardenet, 1999) dynamique qui doit pouvoir être adaptée au cours de l'activité pédagogique, tout comme l'enseignant adapte son barème au fur et à mesure de ses corrections. Dans le cas où l'évaluation est définie avec l'activité pédagogique par un même scénario, adapter l'évaluation ne peut se faire sans influencer sur l'activité pédagogique en cours. Adapter l'évaluation, nécessite dans ce cas, la modification de la partie évaluation du scénario, l'arrêt de l'activité en cours et le démarrage de la nouvelle activité décrite par le scénario modifié.

En outre, il doit être possible de réutiliser certaines évaluations d'une activité pédagogique à une autre (Williamson *et al*, 2003). Or il est plus simple de manipuler des scénarios d'évaluation que d'isoler dans la description de l'activité pédagogique les éléments relatifs à l'évaluation et de les réimplanter dans un scénario pédagogique cible.

C'est pourquoi, dans un souci fonctionnel et pratique, nous avons orienté nos recherches vers une description de l'évaluation dans un scénario spécifique. Nous proposons l'usage de scénarios d'évaluation dont voici un exemple.

EXEMPLE DE SCENARIO D'EVALUATION

Description

Le scénario d'évaluation choisi décrit une évaluation individuelle diagnostique et formative, largement retrouvée en EIAH. Cette activité d'évaluation se déroule simultanément à une activité de réponse (l'activité pédagogique) dans laquelle un apprenant répond à une série de questions ayant toutes un même objectif pédagogique. Chaque question possède une et une seule solution, ainsi qu'une liste d'erreurs envisagées avec l'origine possible de chaque erreur. On suppose que ces métadonnées sont accessibles. Le scénario d'évaluation décrit la correction de chaque réponse de l'apprenant (grâce à la réponse attendue), mais aussi, en cas d'erreur, la détermination de l'origine possible de l'erreur et la proposition d'une activité de remédiation (*cf Fig. 1*). Cette activité de remédiation est aussi scénarisée, elle propose à l'apprenant un cours expliquant la notion non comprise. Durant l'activité de remédiation, l'activité de réponse est en attente. Une fois l'activité de remédiation terminée (3), l'apprenant reprend et continue l'activité de réponse (4). Si l'apprenant ne commet pas d'erreur, il passe à la question suivante prévue par le scénario de réponse (2).

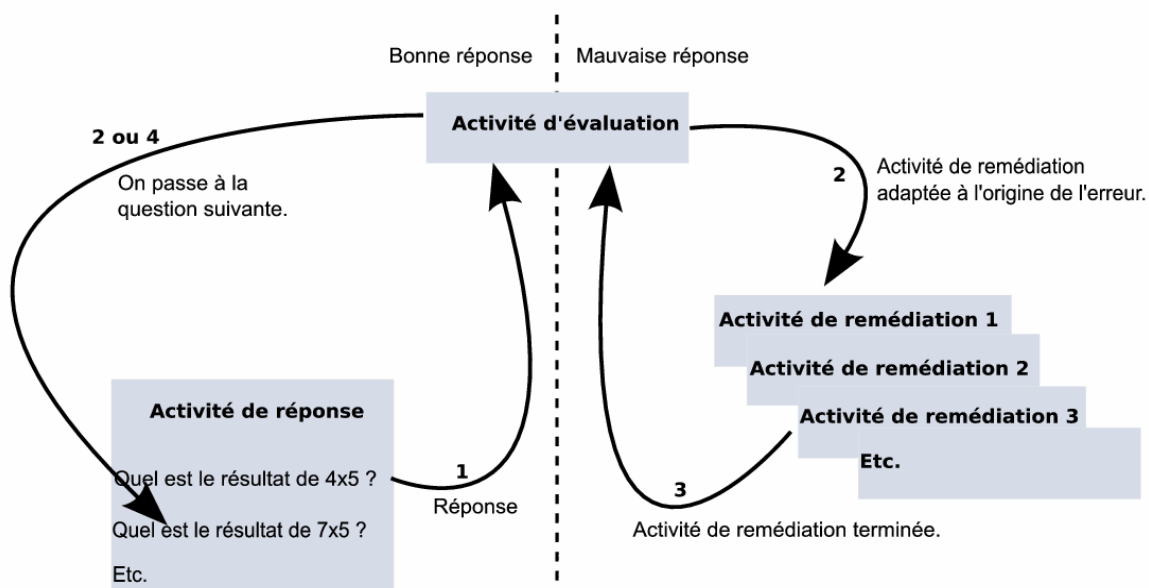


Fig. 1 : Illustration du déroulement de l'activité d'évaluation exemple.

Les différents scénarios ont été décrits dans le langage LDL et joués dans l'infrastructure LDI. Pour chaque scénario, la même chaîne éditoriale a été suivie.

Création des scénarios

Les scénarios sont créés grâce à l'outil ModX⁷. ModX est un outil graphique permettant de créer des modèles à partir d'un métamodèle. Le métamodèle est celui de LDL et les modèles sont les scénarios qui traduisent chacun un modèle d'activité. Modx permet de créer les scénarios graphiquement en évitant à l'utilisateur de manipuler du XML. ModX facilite la création des scénarios. Une fois le scénario créé (1) ce dernier est exporté automatiquement de ModX au format XML (2), le seul format utilisable par la

⁷ Site officiel de ModX : <http://noce.univ-lille1.fr/projets/ModX/>

plateforme LDI. Le scénario peut alors être importé dans l'infrastructure LDI. Le scénario importé, pour être démarré, doit être instancié. L'instanciation consiste pour un opérateur humain à associer à chaque ressource et acteur définis dans le scénario son instance dans l'environnement. Une fois le scénario instancié, l'activité décrite par le scénario peut être démarrée (3).

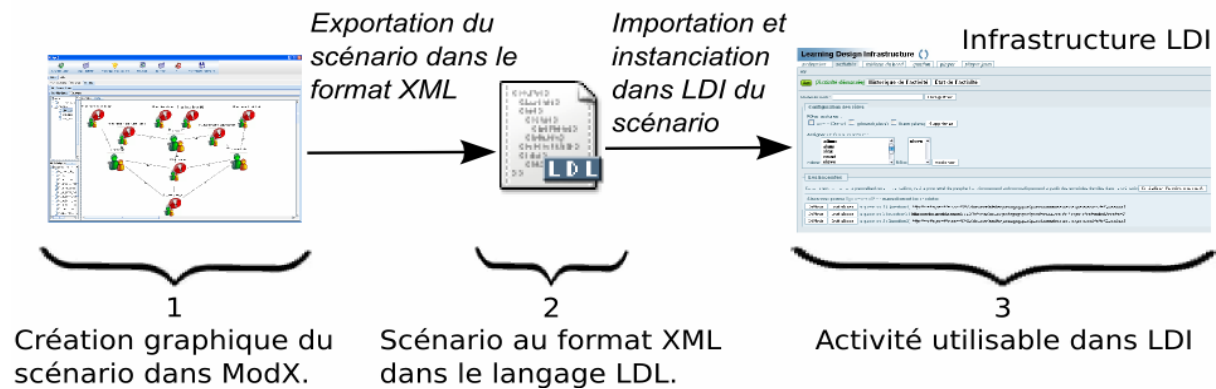


Fig. 2 : Les étapes de la création d'un scénario LDL.

La création de tout scénario, malgré l'usage de l'outil ModX, nécessite une bonne connaissance du métamodèle de LDL puisque la création du scénario n'est pas guidée. Il faut connaître les entités à créer et les relations entre elles.

ADAPTATION DE LDL ET LDI POUR L'EVALUATION

L'obtention d'observables

La réponse donnée par l'apprenant à une question de l'activité de réponse est observable. Il nous a fallu définir cet observable dans le scénario de réponse. L'indépendance entre le modèle d'activité qu'est le scénario et l'infrastructure dans laquelle il est joué a été conservée. Au formalisme LDL, a été ajoutée la définition d'un type de position particulière qui décrit l'observation de la réponse donnée par l'élève à la question de l'élève. Les positions sont des objets du modèle LDL qui ont initialement pour but de décrire et de qualifier les relations entre les acteurs dans un environnement donné. Elles correspondent à une expression qualitative exprimée par un acteur sur lui-même, sur un autre acteur ou encore sur une ressource. Lorsque l'apprenant donne une réponse, il prend position sur la question. La position d'observation est définie dans le scénario. L'infrastructure crée un objet position lors de l'instanciation du scénario. L'objet position est notifié dès que l'élève a donné sa réponse et la valeur de la position devient la valeur de la réponse.

Communication entre activités

Comme l'illustre la figure 1, l'activité de réponse doit transmettre les réponses données par l'élève à l'activité d'évaluation. Pour communiquer entre scénarios, nous avons fait partager des positions par les scénarios. On parle alors de positions particulières qui sont dites « partagées ». Elles sont définies dans plusieurs scénarios, et lorsque l'une d'elle a sa valeur changée dans une activité, la modification est répercutée à toutes les autres. Si dans l'activité d'apprentissage, l'élève donne une réponse à la première question, définie par la position « premiere_reponse » dans le scénario d'apprentissage, la position « premiere_reponse » définie dans le scénario d'évaluation est aussi mise à jour.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Permettre la scénarisation de l'évaluation, c'est ajouter un degré de liberté dans la conception des activités pédagogiques médiatisées. En effet, il est possible avec cette approche de définir des scénarios d'évaluations spécifiques pouvant être utilisés, modifiés durant une même activité sans pour autant

nécessiter l'arrêt de l'activité pédagogique dans laquelle est menée l'évaluation. Mais c'est aussi ajouter un niveau de complexité dans la conception d'une activité. Le processus de création d'un scénario d'évaluation est long et rébarbatif compte tenu des dépendances entre positions, mais aussi faute d'outil spécifique de construction. En outre, l'utilité de la scénarisation de l'évaluation reste à prouver. Nous poursuivons actuellement la scénarisation des pratiques d'évaluation existantes afin de constituer un ensemble de scénarios d'évaluation types. L'objectif sera ensuite de vérifier l'utilité de cette approche en réalisant une expérimentation.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier les ingénieurs de la société Pentila et la société Odile Jacob Éducation.

Bibliographie

Bratitsis T., Dimitracopoulou A. (2005), « Data recording and usage interaction analysis in asynchronous discussions : The D.I.A.S. System », *AIED Workshops (AIED'05)*, juillet 2005.

Campanale F. (2001), « Quelques éléments fondamentaux sur l'évaluation », IUFM de Grenoble, cours sur l'évaluation, janvier 2001 disponible à l'adresse :
<http://www.grenoble.iufm.fr/departement/shs/campeval/campeval.pdf>

Chardenet P. (1999), « De l'activité évaluative à l'acte d'évaluation », éditions Harmattan, collection savoir et formation, 1999.

David J.-P. (2003), « Modélisation et production d'objets pédagogiques », *Sciences et Techniques Éducatives*, avril 2003.

Delozanne E., Grugeon B. (2005), « Pépites et lingots : des logiciels pour faciliter la régulation par les enseignants des apprentissages en algèbre », *Cahiers Éducation et Devenir*, vol. hors série, « Les TIC à l'école : miracle ou mirage ? », p. 82-92, septembre 2004.

Ferraris C., Lejeune A., Vignollet L., David J. (2005), « Modélisation de scénarios d'apprentissage collaboratif pour la classe », actes de la conférence EIAH (EIAH'05), juin 2005.

George S. (2001), « SPLACH : un environnement informatique support d'une pédagogie par projet », thèse de doctorat, Université du Maine, apprentissage collectif à distance, 2001.

Green B., Bock R., Humphreys L., Linn R., Reckase M. (1984), « Technical guidelines for assessing computerized adaptive tests », *Journal of Educational Measurement*, vol. 21, session 4, p. 347-360, 1984.

Juwah C. (2003), « Using peer assessment to develop skills and capabilities », *United States Distance Learning Association*, vol. janvier 2003, p. 39-50, janvier 2003.

Mazza R., Milani C. (2005), « Exploring usage analysis in learning systems : gaining insights from visualisations », *AIED Workshops (AIED'05)*, juillet 2005.

Merceron A., Acef K. (2004), « Train, store, analyse for more adaptive teaching », *Technologies de l'Information et de la Connaissance dans l'Enseignement supérieur et l'Industrie*, vol. octobre 2004, p. 52-58, 2004.

Pernin. J.P. (2003), « Préciser le concept de scénario pédagogique », dans les actes de la conférence T.I.C. 2003 (TIC'03), 2003.

Williamson D., Bauer M., Mislavy R., Behrens J. (2003), « An ECD approach to designing for reusability in innovative assessment », *American Educational Research Association (AERA'03)*, avril 2003.

Analyse d'une activité de conception collective par les objets intermédiaires

Hassina EL-KECHAI (hassina.el-kechai@lium.univ-lemans.fr)

Christophe CHOQUET (christophe.choquet@univ-lemans.fr)

LIUM (Laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine)

IUT-Laval, 52 Rue des Drs Calmette et Guérin 53000 LAVAL Cedex - FRANCE

MOTS-CLES : Conception collective, scénario pédagogique, objet intermédiaire, Livret Electronique d'Apprentissage (LEA).

Résumé

Une activité de conception qui engage un collectif de concepteurs nécessite la compréhension de son organisation. Une étude de cette activité doit pouvoir permettre de mettre l'accent sur des besoins qui sont récurrents quel que soit le modèle d'organisation adopté. Ceci contribuera à la mise au point de méthodes et de dispositifs favorisant l'explicitation des points de vue et la gestion de compromis dans une telle activité.

Ce papier porte sur l'analyse d'activités de conception collective de scénarios pédagogiques. Nous analysons en particulier des activités de conception dans le cadre d'un projet nommé LEA (Livret Electronique d'Apprentissage). Afin de mener cette analyse, nous nous basons sur le concept d'Objet Intermédiaire (OI). Le but est de comprendre la forme de travail mise en œuvre afin de pouvoir réfléchir à la construction d'outils d'aide à la conception.

INTRODUCTION

L'objectif général de notre travail est d'identifier et de formaliser des stratégies mises en œuvre par des concepteurs dans un contexte collectif lors de la conception de scénarios pédagogiques. Le travail dont nous rendons compte dans cet article s'insère dans le cadre d'un projet nommé LEA (Livret Electronique d'Apprentissage). Ce projet est le résultat d'un partenariat rassemblant principalement : le Centre de Formation des Apprentis des Villes de la Mayenne (CFAVM) et le Laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine (LIUM). Le projet LEA mobilise des acteurs de la formation par l'apprentissage pour la conception d'un Livret Electronique d'Apprentissage (LEA). Ces acteurs sont aussi les futurs utilisateurs du LEA. Ils sont formateurs, gestionnaires de formation, maîtres d'apprentissage et apprentis. Le livret d'apprentissage est un document traditionnellement utilisé par les acteurs de la formation par alternance. Y sont consignées des informations sur l'évolution d'un apprenti en entreprise et en formation. Le projet LEA est né du besoin d'une évolution d'un livret d'apprentissage existant « classique » sous format papier en un livret « électronique » et donc un système informatique, s'augmentant de fonctionnalités apparues nécessaires au fil de son utilisation.

Le LEA est un EIAH où sont consignées des informations concernant la progression d'apprentis en formation. Le but étant de leur apporter une aide à l'appropriation de leur formation et de donner aux formateurs et aux maîtres d'apprentissage la possibilité d'évaluer l'acquisition de connaissances chez leurs apprentis, de percevoir leur progression dans la formation et de la réguler. Le LEA est ainsi considéré comme support à l'explicitation de situations pédagogiques sous forme de scénarios durant des activités de conception. Nous définissons le scénario pédagogique dans le contexte LEA comme un ensemble cohérent d'activités poursuivant un ou des objectif(s) en termes d'acquisition de compétences et conçu pour un public précis d'apprentis ; certaines activités peuvent avoir lieu en entreprise, d'autres non. Nous utilisons le terme de scénario dans la mesure où il met plus l'accent sur les variables humaines, spatiales et temporelles des tâches proposées aux apprentis ; dans certains cas, le terme de scénario connote en outre une dimension narrative de mise en situation des apprentis. Les concepteurs avec lesquels nous avons travaillé dans le cadre de ce projet ne disposent pas actuellement d'outils concrets, simples et exploitables pour concevoir leur produit (en l'occurrence le LEA). Ils disposent par contre d'un « savoir-faire » explicite qui leur indique ce qu'il faut faire.

Des étapes de conception de situations d'apprentissage et pédagogiques sont souvent suggérées dans la littérature (Brien,1997 ; Charlier et Daele, 2002) mais restent trop générales et pas assez formalisées

(pour permettre de constituer des stratégies de conception). Il reste cependant un travail de recherche à faire notamment concernant la définition de méthodes, de modèles formels et d'outils d'aide aux concepteurs pour la prise en compte de l'organisation de leur activité de conception collective. C'est pour cette raison qu'à l'éclairage de l'analyse d'une activité de conception dans le cadre du projet LEA, nous apportons des éléments de compréhension des activités de conception dans notre contexte. L'activité des concepteurs ainsi étudiée constitue une source de référence pour recueillir des éléments utiles à la définition d'outils conceptuels et techniques d'aide à la conception collective de scénarios pédagogiques.

Une présentation succincte du contexte d'étude réalisée avec le groupe de concepteurs en situation de conception du LEA est d'abord présentée. Nous décrivons ensuite la méthodologie de recherche que nous avons adoptée pour mener l'étude et enfin nous présentons les résultats de cette étude.

PRESENTATION

Activité étudiée

La figure 1 permet de situer l'activité que nous étudions dans ce papier et qui s'inscrit dans le premier cycle itératif de conception de l'ensemble du processus de conception mis en œuvre dans le cadre du projet LEA. Celui-ci comporte trois phases :

1. une *phase de conception* au cours de laquelle les concepteurs élaborent les premiers scénarios;
2. une *phase de prototypage* qui permet de voir le premier noyau fonctionnel du système retraçant les séquences des scénarios précédemment définis ;
3. une *phase d'évaluation* auprès des futurs utilisateurs qui consiste à apporter des extensions ou des améliorations possibles aux scénarios et donc au système (Phase de réingénierie des scénarios).

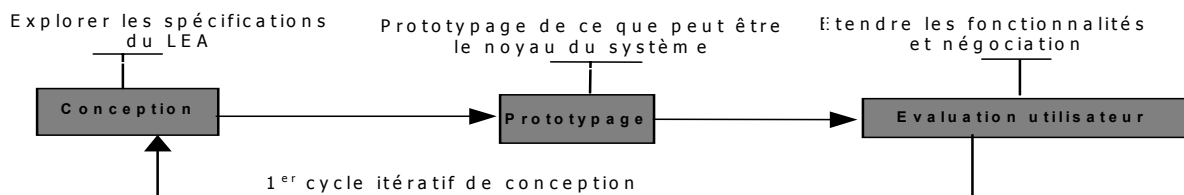


Fig. 1 : Premier cycle itératif de conception du Livret Electronique d'Apprentissage

Au moment de notre intervention, le rôle des concepteurs consistait à proposer des scénarios possibles à mettre en œuvre dans le système. Ces scénarios sont produits sous forme de productions écrites. Pour les produire, les concepteurs mobilisent des ressources d'informations de deux types : les ressources d'informations externes matérielles (les documents, les schémas, productions écrites sur un tableau blanc partagé...) et les ressources d'informations internes concernant le groupe de concepteurs qui sont souvent implicites (savoirs, savoir-faire et connaissances des concepteurs).

Méthode d'observation et d'analyse de l'activité adoptée

On admet que la conception de logiciels est caractérisée par une planification opportuniste, selon laquelle le concepteur est amené à réviser une stratégie initiale (ou "plan") en fonction d'événements contextuels et parfois fortuits (Guindon, 1990 ; Visser, 1987). Selon (Darses, 2004), ceci s'explique par la prégnance des « bas » niveaux de représentation de la solution. Ceci amène les concepteurs à adopter une organisation de leur activité selon une démarche opportuniste (qui entremêle démarche ascendante et descendante). Comme le souligne (Deleuze-Dordron *et al.*, 1995), les caractères faiblement structuré et opportuniste de la démarche incitent les concepteurs à conserver des traces de son raisonnement sous forme de notes, de représentations graphiques, de schémas, etc. Ces derniers sont nommés Objets Intermédiaires (OIs) et sont considérés comme un moyen au travers duquel une activité de conception peut être lue. Vinck (Vinck, à paraître) définit l'OI comme toute entité, physique, graphique ou textuelle, se trouvant entre plusieurs acteurs ou comme production entre plusieurs étapes dans un cours d'action. Nous nous appuyons sur le concept d'OI développé par (Jeantet *et al.*, 1996; Mer *et al.*, 1995) pour analyser l'activité de conception dans notre contexte. (Gregori *et al.*, 1998) précisent que « les objets

sont des marqueurs de l'activité, à la fois produits et instruments qui permettent d'entrer dans l'activité de conception ». Notre approche consiste ici à (1) amener les concepteurs à réfléchir à leurs besoins par la description de scénarios qu'ils souhaitent implémenter dans le LEA. Ils produisent et mobilisent une quantité d'OIs; (2) rassembler différents types de données par l'observation de sessions de conception avec enregistrement des dialogues et recueil des différents OIs mobilisés et produits au cours de ces sessions de conception; (3) procéder ensuite à une analyse des contenus de ces différents OIs, afin de dégager les principales caractéristiques de l'activité concernée.

PRINCIPAUX RESULTATS

Analyse

Une analyse qualitative des protocoles verbaux a été effectuée, ainsi qu'une analyse des OIs produits et utilisés. Cette analyse a porté sur l'étude de l'ordre dans lequel les concepteurs ont travaillé, les découpages apportés dans l'analyse des problèmes, afin de mettre en évidence les stratégies utilisées et la structure de l'activité de conception. L'analyse des OIs relève de deux niveaux : (1) Le contenu de ces OIs nous permet de spécifier **les scénarios explicitant les situations pédagogiques** définies par les concepteurs à implémenter dans le LEA ; (2) La nature du contenu de ces OIs nous permet de spécifier **le contenu de l'activité de conception**; (3) l'analyse des protocoles verbaux nous permet de spécifier **les différents temps de l'activité de conception** à partir desquels les OIs sont produits et utilisés en situation. Nous donnons dans la figure2 un exemple d'interactions intervenant dans l'évolution d'un OI.

OI	Séquence	Transactions cognitives
	<p>Concepteur 1 : ça serait bien de démarrer avec un calendrier pour choisir les périodes de travail en entreprise</p> <p>Concepteur 2 : Oui, après avoir choisi la période l'apprenti peut saisir des tâches prédéfinies du référentiel métier qu'il a réalisées en entreprise, les compétences qu'il pense avoir développées et le système fera référence de façon automatique aux capacités professionnelles telles que définies dans le référentiel métier du livret d'apprentissage papier</p> <p>Concepteur 3 : Le problème lors du choix des tâches réalisées est que l'apprenti peut réaliser des tâches inexistantes dans le référentiel</p>	<p>Proposition d'un élément de solutions</p> <p>Détection et expression d'un problème</p>
	<p>Concepteur 2 : On peut alors imaginer une zone de saisie libre en plus</p> <p>Tous : Oui, c'est une solution possible effectivement, alors on fait comme ça.</p> <p>Concepteur 2 : Un autre problème se pose comment faire pour que l'apprenti ne puisse pas modifier ce qui a été validé par le MA puisqu'il a droit d'accéder à cette partie ?</p> <p>Concepteur 1 : Moi j'ai propose de désactiver le calendrier après validation du MA</p>	<p>Proposition et expression d'une solution</p> <p>Evaluation d'une solution</p>

Fig. 2 : Analyse de l'évolution de l'OI, de la séquence interlocutoire et transactions cognitives déduites.

L'exemple d'OI montré dans la figure 2, représente le produit graphique d'un scénario explicitant une situation pédagogique de suivi de l'acquisition de compétences chez l'apprenti produit par les concepteurs. Cet objet a joué un rôle support à une activité de négociation caractérisée par un ensemble de transactions cognitives. Il est donc à la fois porteur de spécifications du futur produit et support de communication entre les concepteurs. Ceci rejoint la notion de nature hybride des OIs définie par (Mer et al. 1995). L'analyse du contenu de l'OI représenté dans la figure 2 nous permet de le considérer comme le produit d'une phase où typiquement les concepteurs explicitent leurs intentions de conception et leurs besoins. Nous pouvons supposer qu'une phase préliminaire de co-compréhension du problème est achevée. Une analyse fine des OIs peut ainsi révéler certaines phases particulières de l'activité de conception sans forcément dévoiler son déroulement en entier.

En analysant les protocoles verbaux, nous avons mis l'accent sur différentes transactions cognitives (représentées également sur la figure 2) récurrentes dans l'ensemble des réunions de conception et

apparaissant dans l'ensemble des comportements des concepteurs. L'instanciation de certaines de ces transactions cognitives par les concepteurs les amène à agir sur l'OI, à le transformer et à le faire évoluer. Ces transactions cognitives sont supportées par l'OI en situation qui devient ainsi support à la communication entre concepteurs.

Description de l'activité

L'examen des différents types d'activités et les récurrences apparaissant dans les comportements des concepteurs dans l'ensemble des sessions de conception nous ont permis d'élaborer un premier modèle fournissant une description synthétique de l'activité de conception qui s'est déroulée. A partir de cette analyse, nous dégagons trois principaux processus cognitifs impliqués dans l'activité (cf. Fig.3). Ces processus cognitifs sont producteurs et parfois consommateurs d'un ensemble d'OIs sous forme de productions écrites et pour les produire, les concepteurs mobilisent des ressources d'informations de différentes natures décrites précédemment.

Ainsi, le premier processus « *Gestion de l'activité* » (cf. Fig.3) met en œuvre la planification et l'établissement d'un plan d'actions pour la séance. Il donne souvent naissance à des OIs sous forme de documents avec prise de notes. Ces notes sont utilisées pour les séances suivantes afin de récapituler ce qui a été traité auparavant et pour donner un point de départ à la réunion en train de se dérouler et assurer de ce fait la continuité de l'activité. Ce processus mobilise des ressources d'informations externes (contraintes des concepteurs matérielles, temporelles sous forme d'emploi du temps...) ainsi que des ressources internes (stratégies pour organiser leur activité).

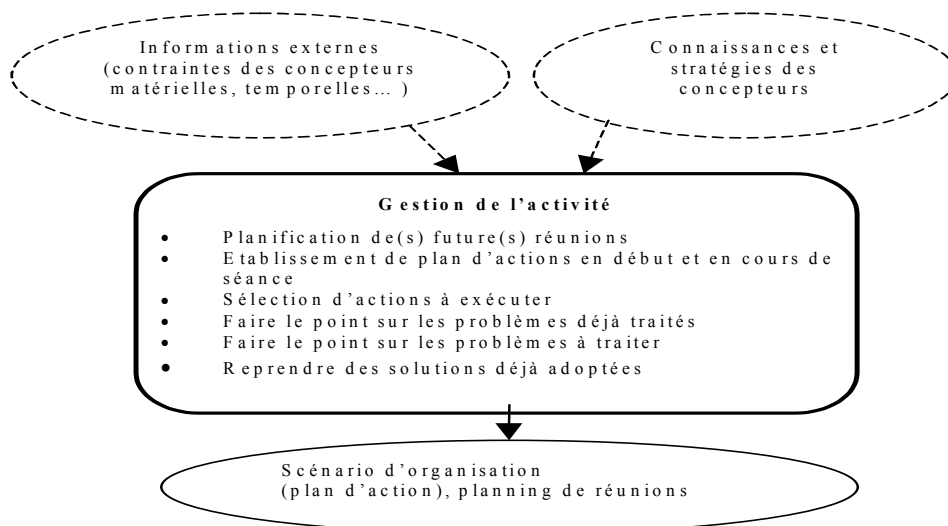


Fig. 3 : Schéma descriptif du premier processus portant sur la gestion de l'activité

Le second processus « *Evocation de problèmes* » (cf. Fig.4) mobilise des ressources d'informations internes de nature individuelle : connaissances stockées en mémoire des concepteurs et des ressources externes (comme le livret en format papier qui est le document de base auquel les concepteurs se réfèrent souvent). Elles ont permis aux concepteurs de préciser les contraintes ou critères techniques liés à l'usage et à la fiabilité du système à produire. Ce processus engendre le plus souvent des productions verbales qui ne se matérialisent pas toujours par des objets écrits.

Le troisième processus « *Proposition et énoncé de solutions* » (cf. Fig.4) consiste à suggérer des solutions. Il s'agit le plus souvent d'apporter des précisions ou de définir des aspects à prendre en compte pour le futur LEA. Au fur et à mesure de l'avancée des séances de conception, les informations sont plus précises sur les différentes caractéristiques de la solution, ce qui permet de traduire progressivement la solution sous forme de spécifications. C'est un processus qui mobilise à la fois des ressources internes (en l'occurrence les connaissances que les concepteurs ont des contraintes des futurs usagers du LEA) et des ressources externes (comme par exemple un OI sous forme d'un schéma d'un

ensemble de fonctionnalités du LEA défini dans une précédente réunion, sur lequel ils continuent soit à mieux préciser les fonctionnalités déjà définies soit à en définir de nouvelles).

Ces trois processus sont interdépendants. On notera qu'il n'est pas possible de contraindre un ordonnancement prédéterminé : par exemple une question ne précède pas obligatoirement une réponse.

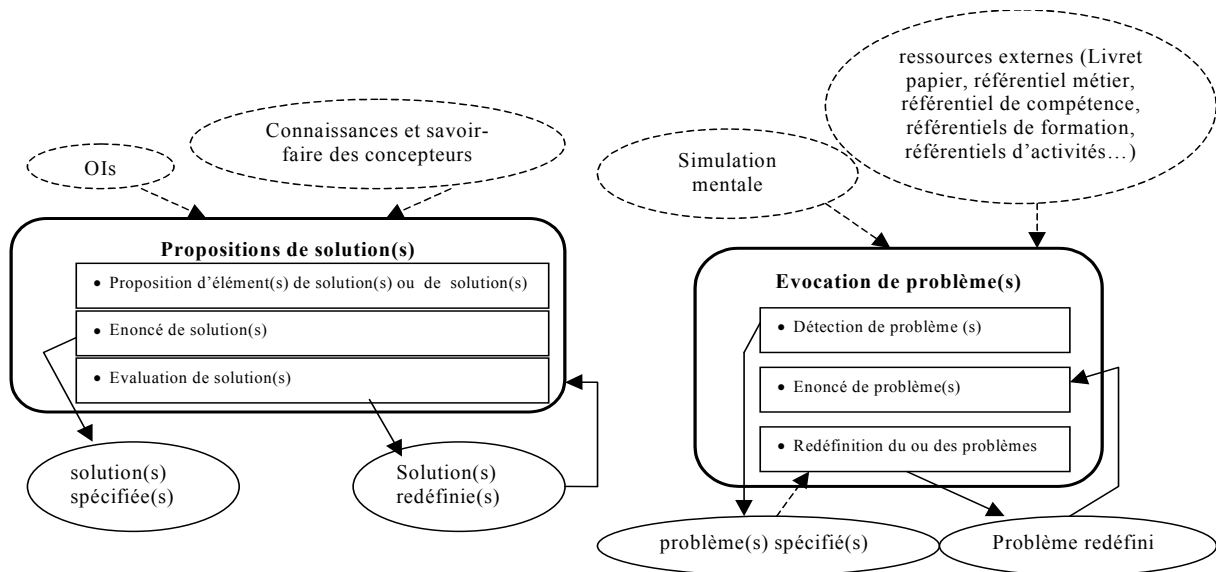


Fig. 4 : Schéma descriptif des deux autres processus impliqués portant sur l'énoncé de problèmes et proposition de solutions

DISCUSSION

Un premier niveau d'analyse comme le soulignent les auteurs dans (Blanco *et al.* 1996) peut être qualifié de macroscopique et permet de repérer différentes phases dans l'activité (phase d'appropriation de la situation de conception passant par l'évocation de problèmes..., phase d'organisation passant par l'établissement de plans d'actions, de planification des séances..., phase de spécification de problèmes et de leurs solutions...). Nous constatons que les OIs apparaissent comme des traces de l'activité de conception. On s'aperçoit en particulier que les OIs utilisés sont d'abord produits par les acteurs et sont ensuite utilisés comme support, ce qui les amène à évoluer. Cela nécessite une mobilisation de ressources d'informations qui changent de forme à différents moments du déroulement de l'activité. Ainsi, à certains moments, ce sont plus des documents qui sont mobilisés, alors qu'à d'autres moments, ce sont des connaissances et des savoirs des concepteurs qui sont mobilisés. Soulignons toutefois que nous pensons comme (Grégori *et al.* 1998) que même si ces traces montrent différents états d'avancement de l'activité et de son produit, étudier ces objets statiquement (*a posteriori*) ne permet pas une compréhension fine du déroulement de l'activité. En effet, une étude *a posteriori* de ces objets implique une étude hors contexte d'action, et ceci nous fait perdre la construction de l'objet en situation dont il est issu. Pour comprendre une situation de conception qui a réuni des acteurs et l'émergence de son produit, il nous paraît intéressant de nous intéresser aux OIs, à condition que ces OIs soient pris dans le cours d'action comme médiateurs de l'action de conception et comme représentation du produit dans le sens de (Jeantet 1998). Il nous paraît donc important de croiser l'analyse des OIs avec une analyse fine du discours pour mettre à jour les mécanismes de l'émergence du produit. Ces deux approches sont complémentaires et permettent d'appréhender le rôle des OIs dans l'activité de conception par l'analyse de leur apparition et les actions qu'ils supportent.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'objectif de cette étude était de décrire les principales caractéristiques de l'activité d'un groupe de concepteurs en situation de définition de scénarios pédagogiques. Pour le faire, nous avons observé les concepteurs en situation réelle de travail. Notre étude se situait à deux niveaux : d'une part, l'activité de conception elle-même qui a constitué l'objet de cet article, et d'autre part l'objet sur lequel portait l'activité de conception en l'occurrence le produit LEA. Concernant l'activité de conception, celle-ci a été découpée en trois processus cognitifs principaux. La dynamique de ces derniers n'est pas organisée en une succession stricte de phases. L'analyse des OIs est centrale dans l'étude du déroulement des activités de conception. Les OIs ne sont pas de simples objets qui parcourent l'activité de conception. Loin de là, l'analyse de leur dynamique nous permet de mieux comprendre le déroulement des activités de conception tout en nous permettant de mieux appréhender en retour les mécanismes entre acteurs (liés à la dimension collective de l'activité de conception) qui soutiennent cette activité (Grégori *et al.*, 1998).

Le travail que nous menons actuellement consiste à consolider les résultats obtenus sur la base d'une analyse complète des réunions. On veut aussi examiner dans quelle mesure les modalités de coopération qui ont été identifiées dans ces situations en face à face sont altérées et transformées dans les situations médiatisées.

Bibliographie

Blanco, E., Garro, O., Jeantet, A. (1996), Intermediary Objects in the context of distributed design. Actes IEEE CESA'96, Villeneuve d'Ascq, 9-11 July

Brien, R. (1997), Science cognitive et formation. Québec : PUQ, 3ème éd.

Charlier B., Daele A. (2002), *Recre@Sup* : Réseau des Centres de Ressources pour l'Enseignement Supérieur, Rapport final, Décembre 2002. Daele, A., Brassard, C., Esnault, E., O'Donoghue, M.

Darses F. (2004), Processus psychologiques de résolution collective des problèmes de conception : Contribution de la psychologie ergonomique, Habilitation à diriger des recherches, université Paris V-René Descartes

Deleuze-Dordron C., Bisseret A. & Rouet J.F. (1995), La documentation : une partie de l'activité de conception. Le communicationnel pour concevoir, J. Caelen et Kh. Zreik (éds), Paris, Europa, p.21-41

Grégori, N., Blanco, E., Brassac, C., and Garro, O. (1998), "Analyse de la distribution en conception par la dynamique des objets intermédiaires." in *Les objets dans la conception*, edited by Trousse and Zreik.

Guindon, R. (1990), Designing the design process : exploiting opportunistic thoughts. *Human-Computer Interaction*, 5, p. 305-344.

Jeantet A., Tiger H., Vinck D., Tichkiewitch S. (1996), La coordination par les objets dans les équipes intégrées de conception de produit. *Coopération et conception*, E. Friedberg et G. De Terssac (éds), Toulouse, Octares

Jeantet, A. (1998), Les objets intermédiaires dans la conception. *Eléments pour une sociologie des processus de conception*. *Sociologie du travail*, XL, p.291-316.

Mer S., Jeantet A. Tichkiewitch S (1995), Les objets intermédiaires de la conception. *Le communicationnel pour concevoir*, J. Caelen et Kh. Zreik (éds), Paris, Europa, p.21-41

Vinck, Dominique. (To parue) "Ethnographic studies in design activities : looking at the objects too." in *Ethnographic Organizational Studies*, St Gallen, Switzerland.

Visser W. (1987), Giving up a hierachical plan in a design activity. Tech. Rep. No 814 INRIA, 1988, Paris.

Une approche auteur pour les scénarios d'activités

Viviane Guéraud (Viviane.Gueraud@imag.fr)
Laboratoire CLIPS-IMAG,
BP 53, 38041 Grenoble Cedex 9 - FRANCE

MOTS-CLES : scénarios d'activité, environnement-auteur de scénarios, ingénierie des scénarios pédagogiques, scénarios et simulations.

Résumé

Le concept de scénario pédagogique s'applique à des situations d'apprentissage de granularité diverse. Nous privilégions ici les scénarios d'activité concernant l'accomplissement par les apprenants d'une tâche en interaction avec un objet pédagogique interactif (simulation, micro-monde, ...). Notre objectif est de permettre aux enseignants et aux formateurs de créer des scénarios d'activité, et à leurs élèves de travailler sur les situations d'apprentissage correspondantes, leur progression étant contrôlée et guidée en fonction du scénario. Dans ce cadre, nous décrivons brièvement un modèle de scénario d'activité, un environnement-auteur dédié ainsi qu'un outil pour l'exploitation des situations d'apprentissage définies à l'aide des scénarios. Enfin, nous situons plus globalement nos travaux dans le paysage très varié des scénarios pédagogiques. Pour cela, nous caractérisons soigneusement les situations d'apprentissage considérées ainsi que les scénarios associés et nous synthétisons les apports de l'approche proposée pour les différents acteurs - auteur, apprenant et tuteur - dans différents contextes d'apprentissage.

INTRODUCTION

De façon très générale, un scénario pédagogique peut être considéré comme le fil directeur d'une situation d'apprentissage. Il en décrit le déroulement prévu ; il précise les rôles, les activités et leur organisation, ainsi que l'environnement et les ressources nécessaires à la réalisation des activités. Il peut également décrire *a priori* les règles de contrôle qui permettront aux acteurs concernés (enseignants, tuteurs, apprenants eux-mêmes et/ou système) de suivre la progression des apprenants et de réguler le déroulement de la situation.

Ce concept de scénario s'applique à des situations d'apprentissage de granularité diverse. Au niveau supérieur, il s'agit de modéliser l'organisation d'unités d'apprentissage au sein de cursus de formation. A un niveau intermédiaire, le scénario précise le déroulement de séquences d'apprentissage permettant d'articuler de façon cohérente des activités pédagogiques de différentes natures. Enfin au niveau le plus fin, un scénario s'intéresse à une activité précise, c'est-à-dire à l'accomplissement d'une tâche en interaction avec un dispositif donné.

Dans cet article, nous nous intéressons exclusivement à des situations d'apprentissage instrumentées grâce à l'ordinateur. Notre discours est centré sur la granularité la plus fine des scénarios que nous désignerons ici sous le terme de *scénario d'activité*. Un scénario d'activité concerne l'accomplissement par les apprenants d'une tâche en interaction avec un *Objet Pédagogique Interactif (OPI)*. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux scénarios d'activités sur des OPI tels que des simulations, des micromondes, des environnements logiciels offrant une activité de résolution de problème, etc.

L'objectif des travaux présentés est de permettre à des enseignants et à des formateurs de *disciplines diverses* de concevoir pour leurs élèves des scénarios d'activité exploitant des Objets Pédagogiques Interactifs préexistants¹. Nous nous situons donc dans une *approche auteur* en tentant de rendre la tâche de conception de scénarios le plus accessible possible à un public enseignant, a priori non spécialiste de la programmation. Une fois le scénario défini par l'auteur, nous voulons qu'il soit "*opérationnel*". Cela

¹ Cette volonté est motivée par l'expérience antérieure de l'équipe sur la production d'OPI de type simulations. Il n'est pas raisonnable de penser que toute nouvelle idée de situation d'apprentissage doive entraîner le développement, toujours coûteux, d'un nouvel OPI. Un tel développement peut s'avérer nécessaire mais ce n'est pas systématiquement le cas. Il peut être pédagogiquement pertinent d'exploiter des simulations disponibles sur le Web, des OPI développés par d'autres équipes, des jeux classiques [Burgos, Tattersall, Koper 2005], etc. Il convient de rendre cette réutilisation possible en autorisant l'adaptation pédagogique d'OPI existants par la définition de scénarios d'activité. C'est l'objet de nos propositions.

signifie que l'apprenant peut directement travailler dans la situation d'apprentissage correspondante, avec l'Objet Pédagogique Interactif considéré et que sa progression est alors contrôlée et guidée en fonction des indications données par le scénario.

Cet article décrit tout d'abord brièvement les propositions faites dans ce cadre : un modèle de scénario d'activité, un environnement-auteur de scénario ainsi qu'un outil pour l'exploitation des situations d'apprentissage définies à l'aide des scénarios. Il s'attache ensuite à caractériser les scénarios considérés, à synthétiser les apports de l'approche proposée et à situer plus globalement les travaux.

NOTRE MODELE DE SCENARIO D'ACTIVITE

Le scénario d'activité a pour nous un *triple rôle* :

- il définit précisément l'activité proposée aux apprenants sur l'Objet Pédagogique Interactif ;
- il spécifie le contrôle qui sera fait de la progression de l'apprenant durant cette activité ;
- il détermine l'assistance pédagogique qui lui sera fournie automatiquement en fonction de sa progression.

Afin de pouvoir décrire à la fois l'activité, le contrôle et l'assistance, le scénario doit préciser :

- la situation de départ et l'objectif à atteindre : pour placer l'OPI dans la situation de départ, pour indiquer à l'apprenant l'objectif à atteindre, pour pouvoir contrôler le fait que l'apprenant atteint ou non l'objectif assigné ;
- un ensemble de comportements à repérer pendant que l'apprenant travaille sur l'OPI pour atteindre l'objectif ; cet ensemble de comportements à repérer est composé :
 - d'une *séquence d'étapes de résolution* représentant un certain nombre de "points de passage obligés" ; il s'agit des étapes jugées pertinentes par le concepteur pour la tâche et le public d'apprenants considérés.

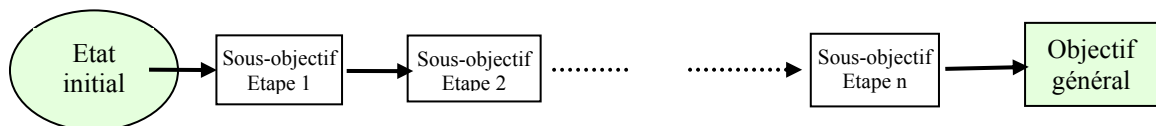


Fig. 1 :Structuration en étapes du modèle de scénario

- d'un ensemble de *situations particulières à observer* ; cet ensemble va permettre de définir ce qui sera contrôlé "en plus" de la progression au sein des étapes. Il peut s'agir de spécifier des contraintes à respecter, des situations particulières à détecter (erreurs classiques, dangers, situations d'impasse, comportements optionnels...). De telles situations peuvent être à observer soit tout au long de l'activité, soit pendant une étape particulière de résolution.
- la *réactivité* du système vis à vis du comportement de l'apprenant : celle-ci précise les consignes à donner à l'élève (consigne générale et éventuellement consigne par étape) et décrit les réactions du système (retours d'information, actions) associées aux contrôles de la progression : étape réussie ou non, situation particulière atteinte, objectif global atteint ou non.

Lorsqu'il est exécuté, un tel scénario permet de valider un ensemble de solutions. En effet, le formateur fixe les étapes qu'il juge incontournables ainsi que leur ordre ; le système vérifiera si les situations correspondant à ces étapes se réalisent successivement, mais ne contrôlera pas la façon dont l'apprenant procède pour parvenir à la fin de chaque étape. Le système pourra toutefois détecter que l'apprenant atteint (au passage) une situation particulière si le formateur l'a spécifiée comme situation à observer.

Lors de son exécution, le scénario permet d'observer les résultats du comportement de l'apprenant sur l'OPI. En repérant un certain nombre de situations remarquables (franchissement d'étapes, situations d'erreurs,...), il établit automatiquement un *diagnostic comportemental* de l'activité de l'apprenant, c'est-à-dire, selon la définition de [Wenger, 1987], qu'il décrit les comportements sans tenter de

percevoir l'état des connaissances que l'apprenant a mis en œuvre. Cette dernière responsabilité reste à la charge de l'humain – auteur du scénario d'une part, tuteur chargé du suivi d'autre part.

Le niveau d'expression est choisi pour assurer le caractère opérationnel du scénario. L'objectif correspondant à une étape est ainsi exprimé comme une "situation à atteindre" sur l'OPI considéré, en termes de variables de l'OPI. Il en est de même des "situations à observer". Notre outil-auteur (présenté au § 4) propose plusieurs façons de décrire ces situations.

En résumé, un scénario pédagogique est défini par :

- *la situation initiale et l'objectif à atteindre* ;
- *les situations correspondant aux étapes de résolution pertinentes* ;
- *les situations particulières à observer* (contraintes à respecter, erreurs classiques, dangers potentiels,...) ;
- *la réactivité associée* à l'objectif global (atteint ou non), aux différentes étapes de résolution (réussies ou non) et aux situations particulières à observer.

LE MONITEUR DE SCENARIO

Le moniteur de scénario est responsable de la mise en œuvre pour l'apprenant de la situation d'apprentissage définie par le scénario d'activité. Il s'agit tout d'abord de démarrer l'OPI considéré, de le mettre dans la situation initiale prévue et de donner à l'apprenant les consignes voulues. Il s'agit ensuite de surveiller l'évolution de l'OPI manipulé par l'apprenant par rapport aux différentes situations attendues par le scénario et de réagir selon la réactivité spécifiée lorsque ces situations surviennent. Le moniteur de scénario est responsable de ces différentes tâches. Certaines d'entre elles nécessitent d'interopérer avec l'OPI et imposent de ce fait un certain nombre de contraintes techniques sur l'OPI.

Pour pouvoir être contrôlé par un scénario pédagogique, un OPI doit fournir un ensemble de services. Ces services (référence, scriptabilité et inspectabilité), grâce à une architecture adaptée, permettent au moniteur de scénario de contrôler l'OPI (le démarrer, l'arrêter, le mettre dans une certaine situation, l'interroger sur les valeurs de ses variables, etc.). Si ces services ne sont pas fournis par un OPI, il convient de les ajouter par le biais d'adaptateurs logiciels².

Le moniteur de scénario permet à l'apprenant de piloter des scénarios (choix d'un scénario, démarrage et arrêt d'un scénario, demande de validation d'étape,...) et de recevoir les consignes émanant du scénario. En outre, le moniteur de scénario gère la réactivité et assure l'enchaînement des étapes, en fonction des résultats des validations d'étapes et des situations particulières détectées.

Ayant précisé les conditions requises pour l'élaboration de scénarios ainsi que l'outil permettant leur mise en œuvre, nous présentons maintenant l'outil-auteur permettant la création de scénarios.

L'OUTIL-AUTEUR DE SCENARIO

L'outil-auteur de scénario que nous proposons s'appuie sur le fait qu'au moment où le formateur souhaite créer un scénario, il dispose déjà de l'OPI nécessaire offrant les services précédemment énoncés. L'OPI est donc manipulable par l'auteur et l'outil-auteur peut interopérer avec l'OPI pour connaître ses variables, leurs valeurs, etc.

Le principe de l'outil est alors le suivant :

- le formateur manipule l'OPI pour atteindre les situations pertinentes pour le scénario (situation initiale, situation visée pour chaque étape intermédiaire et finale, situations à observer,...) ;
- il "photographie" chacune de ces situations, ce qui correspond à l'enregistrement des valeurs les caractérisant ;
- il peut ensuite, par édition, "élargir" chaque situation (hormis la situation initiale) pour décrire l'ensemble des situations acceptables ou à observer.

² Des adaptateurs sont actuellement disponibles pour des OPI produits avec « Easy Java Simulations » ou pour des OPI sous forme d'applets Java.

L'auteur peut ainsi décrire le scénario de la situation initiale à la situation correspondant à l'objectif final, en passant par les situations correspondant aux étapes souhaitées ; il définit de la même manière les situations à observer (soit à l'intérieur d'une étape, soit tout au long du scénario).

Outre la définition des différentes situations, l'auteur décrit la réactivité associée : les différentes consignes, les retours d'information et actions associés à la réussite et à l'échec pour chaque étape, les retours d'information et actions à réaliser lors de la détection de situations particulières.

De plus, l'outil permet à un auteur qui le souhaite (et s'en sent capable), de modifier ou d'écrire directement la "formule" permettant d'évaluer la réussite d'un objectif ou de déterminer la survenue d'une situation à observer. Ceci permet d'augmenter la puissance d'expression de l'outil mais exige davantage de maîtrise de la part de l'auteur. Le système-auteur produit des scénarios au format XML.

BILAN : CARACTERISATION, APPORTS ET SITUATION DES TRAVAUX

Les modèles et outils décrits ont fait l'objet d'expérimentations, à des stades successifs et dans différents contextes de formation [Cortés, 1999, Guéraud & al, 1999, Guéraud, 2005]. En résumé, la création de scénarios avec l'outil-auteur proposé est unanimement considérée comme très facile techniquement. Les concepts sous-jacents ont permis de répondre aux attentes des enseignants et formateurs et ont été bien acceptés par les apprenants. Le constat est beaucoup plus contrasté en ce qui concerne la facilité des auteurs à imaginer les situations d'apprentissage : activité tout à fait naturelle pour certains, beaucoup plus laborieuse pour d'autres. Ceci s'explique sans doute par les pratiques de travail respectives (travail en équipe sur des supports formalisés communs versus travail individuel peu formalisé), les types d'exploitation différents (apprentissage autonome à distance versus apprentissage en présentiel), les contextes propres de l'expérimentation (formateurs d'un organisme engagé dans une démarche auteur versus enseignants volontaires s'engageant dans une démarche exploratoire).

Dans l'objectif de bien cerner la portée (ainsi que les limites) de nos propositions, nous caractérisons en figure 2 les situations d'apprentissage que nous considérons et les scénarios sur lesquels portent nos travaux. Une telle caractérisation nous semble importante, à l'heure où le terme de scénario pédagogique est omniprésent mais où il recouvre des réalités bien différentes.

Nous avons vu que le modèle de scénario proposé s'intéresse au déroulement d'une activité plutôt qu'à l'enchaînement des activités au sein d'une unité d'apprentissage ou à la structuration pédagogique plus globale du cursus. La *granularité* visée est donc celle de l'activité. Les activités d'apprentissage visées engagent l'apprenant à accomplir une tâche, à résoudre un problème, en interagissant avec un OPI. Il s'agit ici de *situations individuelles d'apprentissage*³.

Le scénario est de *type prescriptif*, c'est-à-dire qu'il contient une description (a priori) de la situation d'apprentissage telle que l'on souhaite la mettre en œuvre. Il a pour rôle de définir précisément la *situation d'apprentissage et la tâche confiée à l'apprenant*, la façon dont la progression de l'apprenant dans cette tâche sera *contrôlée* ainsi que *l'assistance* qui lui sera apportée en fonction de sa progression. Lorsque l'apprenant travaille, le scénario permet d'obtenir des *informations sur le déroulement effectif* de la situation.

Le scénario est de niveau *opérationnel*, c'est-à-dire que la situation d'apprentissage correspondante est disponible pour l'apprenant dès que le scénario est défini par les formateurs. Nos outils prennent en charge la mise en place de la situation avec l'OPI considéré, son contrôle et l'assistance à l'apprenant. Ceci implique une description à un niveau complet d'instanciation⁴.

³ Signalons que d'autres travaux au sein de l'équipe et en collaboration avec l'équipe Syscom (Université de Savoie) concernent les scénarios d'apprentissage collectif [Ferraris 2005].

⁴ Des descriptions à un niveau plus abstrait peuvent être construites préalablement, celles-ci nécessitant une instanciation pour devenir opérationnelles.

Situation d'Apprentissage	Granularité	<input checked="" type="checkbox"/> activité <input type="checkbox"/> enchaînement des activités <input type="checkbox"/> structuration pédagogique
	Type	<input checked="" type="checkbox"/> basée sur l'exploitation d'OPI <input checked="" type="checkbox"/> accomplissement d'une tâche <input checked="" type="checkbox"/> résolution d'un problème
	Apprentissage	<input checked="" type="checkbox"/> individuel <input type="checkbox"/> collectif
Scénario	Nature	<input checked="" type="checkbox"/> prescriptif <input checked="" type="checkbox"/> délivre à l'exécution des informations sur le déroulement effectif
	Rôle (il définit)	<input checked="" type="checkbox"/> situation et tâche <input checked="" type="checkbox"/> contrôle <input checked="" type="checkbox"/> assistance
	Niveau	<input checked="" type="checkbox"/> opérationnel pour chaque rôle
	Connaissance	<input checked="" type="checkbox"/> implicite <input type="checkbox"/> explicite
	Diagnostic	<input checked="" type="checkbox"/> comportemental <input type="checkbox"/> épistémique
	Personnalisation	<input checked="" type="checkbox"/> selon comportement <input type="checkbox"/> selon profil-type

Fig. 2 : Caractérisation de scénarios pédagogiques élaborés à partir de notre modèle

Nous avons vu que le scénario permet d'établir un diagnostic de l'activité de l'apprenant, à un niveau *comportemental*, sans préjuger de l'état des connaissances que l'apprenant a mis en œuvre. Signalons toutefois qu'un ensemble de connaissances est implicitement lié à chaque scénario⁵, il peut permettre au formateur d'établir également un diagnostic de l'activité de l'apprenant à un niveau *épistémique*, c'est-à-dire relatif aux connaissances de l'apprenant.

Comparativement à l'essai de taxonomie des scénarios pédagogiques proposé dans [Pernin, 2004], nous retrouvons les critères abordant les questions de granularité, de nature (description a priori ou description du déroulement effectif), et de personnalisation. Le niveau de la description (opérationnel dans notre cas) est exprimé dans la taxonomie de JP Pernin à travers les degrés de formalisation et de réification. Un critère supplémentaire correspond au degré de contrainte du scénario selon que celui-ci impose aux acteurs une progression très stricte ou qu'il laisse une large place à leur initiative. Le modèle de scénario que nous proposons ne peut être a priori étiqueté selon ce critère. En effet, selon la granularité des étapes qu'il choisit, l'auteur peut créer une situation ouverte pour l'apprenant comme il peut, à l'extrême, créer une situation très contrainte où la progression est imposée action après action.

Les scénarios d'activité et les situations d'apprentissage qu'ils représentent peuvent être exploités dans différents contextes : enseignement présentiel ou à distance, apprentissage autonome ou enseignement tutoré. Dans les différents contextes d'apprentissage, le scénario et les outils associés permettent :

- de mettre en place concrètement la situation d'apprentissage pour l'apprenant : mise à disposition de l'OPI dans la situation initiale prévue, présentation de l'objectif à atteindre...
- d'assister l'apprenant pendant sa progression vers l'objectif fixé : détection automatique des situations prévues par le formateur (étapes de résolution, situations à observer,...) et exécution de la réactivité associée ;
- d'assister le formateur dans sa tâche de suivi de deux manières :
 - d'une part, en le déchargeant d'une partie de son travail par l'assistance automatisée apportée aux apprenants pour les situations qu'il a prévues ; il évite ainsi certaines tâches d'assistance répétitives et peut se consacrer aux questions complexes ;
 - d'autre part en lui fournissant, par le biais d'un environnement tel que FORMID [Guéraud & al, 2004], en direct ou en différé, des informations (étapes réussies ou non, situations à observer détectées,...) pour apprécier la progression tant individuelle que collective des apprenants.

⁵ Il s'agit des pré-requis de la situation d'apprentissage, des objectifs en termes d'acquisition de savoir et de savoir-faire, des connaissances à mettre en œuvre dans les différentes étapes, des lacunes pouvant conduire à des comportements erronés...

De nombreuses recherches s'intéressent aujourd'hui à la conception et à l'ingénierie des scénarios pédagogiques. Les langages de modélisation pédagogiques [Koper, 2001] et notamment la spécification IMS/LD⁶ offrent par exemple une base solide pour l'expression des situations d'apprentissage de différentes granularités. Néanmoins le langage (et les outils associés) sont a priori destinés à des experts en modélisation pédagogique et semblent encore peu accessibles à des publics enseignants. D'autres approches telles que celle du LICEF (Centre de recherches de la Télé-Université du Québec) visent à doter les professionnels de la construction de systèmes d'apprentissage en réseau de méthodes et d'outils d'ingénierie fondés sur le design pédagogique, le génie logiciel et l'ingénierie des connaissances [Paquette, 2002]. La contribution décrite ici a l'originalité de proposer une approche auteur pour les scénarios d'activités.

Bibliographie

Burgos D., Tattersall C., Koper R. (2005), Re-purposing existing generic games and simulations for e-learning, DSpace Service, Open Universiteit Nederland, <http://hdl.handle.net/1820/508>.

Cortés, G. (1999), Simulations et Contrôle Pédagogique : Architectures Logicielles Réutilisables, Thèse de Doctorat de l'Université Joseph Fourier – Grenoble I, Spécialité Informatique, Laboratoire CLIPS – IMAG, Octobre 1999 (<http://tel.ccsd.cnrs.fr/tel-00004821>).

Ferraris C., Lejeune A., Vignollet L., David J-P. (2005), Modélisation de scénarios pédagogiques collaboratifs, Conférence EIAH'05, Montpellier, Mai 2005, p.285-296.

Guéraud V., Pernin J.-P., Cagnat J.-M., Cortés G. (1999), Environnements d'apprentissage basés sur la simulation : outils-auteur et expérimentations, Sciences et Techniques Educatives, numéro spécial "Simulation et formation professionnelle dans l'industrie", Vol.6 n°1, p. 95-141, Hermès, 1999.

Guéraud V., Adam J.-M., Pernin J.-P., Calvary G. et David J.-P. (2004), "L'exploitation d'Objets Pédagogiques Interactifs à distance : le projet FORMID", Revue *STICEF*, vol. 11, 2004, ISSN : 1764-7223, www.sticef.org.

Guéraud V. (2005), Approche auteur pour les Situations Actives d'Apprentissage : Scénarios, Suivi et Ingénierie, Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, spécialité informatique, Université Joseph Fourier – Grenoble I, Laboratoire CLIPS- IMAG, Grenoble, 22 Octobre 2005 (<http://www.inrp.fr/atief/hdr.htm>).

Koper R. (2001), Modeling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogical meta-model behind EML. Open University of the Netherlands, 2001, <http://eml.ou.nl/introduction/docs/ped-metamodel.pdf>.

Paquette G. (2002), L'ingénierie du télé-apprentissage, pour construire l'apprentissage en réseaux, Presses de l'Université du Québec, mai 2002, 490 pages, ISBN 2-7605-1162-6, D-1162.

Pernin J-P., Lejeune A. (2004), Dispositifs d'apprentissage instrumentés par les technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios, Colloque Technologies de l'Information et de la Connaissance dans l'Enseignement supérieur et l'industrie (TICE'04), Compiègne, France, Octobre 2004.

⁶ IMS, Global Learning Consortium, Inc, <http://www.imsproject.org>

Scénarios d'usage de bases d'exercices de mathématiques en ligne

Ghislaine Gueudet (Ghislaine.Gueudet@bretagne.iufm.fr)
CREAD et IUFM de Bretagne
153, rue Saint-Malo 35043 RENNES CEDEX - FRANCE

MOTS-CLES : didactique des mathématiques, exercices en ligne, genèse instrumentale, scénarios.

Résumé

Nous présentons un travail en cours qui porte sur les usages par des enseignants de primaire et de collège de ressources Internet de type « bases d'exercices de mathématiques ». Nous nous plaçons dans une approche instrumentale, et considérons ces ressources comme des artefacts, qui peuvent devenir des instruments pour l'enseignant. Les scénarios mis en place en classe font partie des observables qui vont nous permettre de décrire la construction de l'instrument par l'enseignant. Nous avons donc élaboré une grille permettant la description précise de scénarios d'usage à l'échelle d'une séquence organisée autour d'un contenu mathématique précis. Nous donnons quelques exemples d'évolution des scénarios d'usage proposés par des enseignants, qui nous semblent relever de la genèse instrumentale.

Le travail présenté ici s'inscrit simultanément dans l'axe TICE du CREAD (Centre de Recherche sur l'Éducation, les Apprentissages et la Didactique) et dans le cadre du projet GUPTEn (Genèses d'Usages Professionnels des Technologies chez les Enseignants). Il relève de la première direction de recherche retenue dans ce projet : « *Les usages émergents chez les enseignants en poste : utilisation des ressources en ligne et communautés constituées autour de ces ressources* ». Une équipe a été constituée, associant des formateurs de l'IUFM de Bretagne, de l'IUFM de Basse-Normandie, et des enseignants de primaire et de collège. Cette équipe est désignée dans ce qui suit par l'acronyme EMULE : Enseignement des Mathématiques et Usage en Ligne d'Exercices.

OBJETS D'ETUDE, CADRE THEORIQUE, METHODOLOGIE.

La particularité de départ d'EMULE est le type de ressources considérées : exclusivement des ressources en ligne pour l'enseignement des mathématiques de type « bases d'exercices ». Il s'agit de produits centrés sur des exercices de mathématiques. Ces exercices sont classifiés, et à chacun est associé un environnement qui peut contenir différentes sortes d'aides, des textes de cours, des possibilités de feed-back... Nous étudions des usages en classe, pour des niveaux scolaires qui vont du primaire au collège. Nous utiliserons dans ce qui suit l'abréviation BE pour base d'exercices.

Nous nous sommes intéressés à ce type de ressource d'une part parce que son usage s'est rapidement répandu ces dernières années en mathématiques au collège en France, avec notamment le succès grandissant du logiciel Mathenpoche¹ qui est central dans notre travail. Or l'emploi de ces ressources est jusqu'à présent peu étudié dans le cadre de la didactique des mathématiques. D'autre part, nous avons fait d'emblée l'hypothèse que l'emploi de BE était potentiellement porteur de modifications spécifiques du contrat didactique (Brousseau, 1998), par rapport aux autres TICE intervenant en mathématiques. En effet les BE formulent des commentaires sur le travail de l'élève, qui peuvent aller d'une simple validation ou invalidation (« Mauvaise réponse ! »), à des conseils sur ce que l'élève doit traiter (« recommence cet exercice »). Ces conseils peuvent même parfois entrer en conflit avec ceux de l'enseignant.

Nous avons étudié par ailleurs les conséquences de l'emploi de BE sur les activités des élèves (Cazes et al., 2006b). Ici notre questionnement porte sur l'usage de BE par des enseignants. Nous allons le préciser grâce au cadre théorique fourni par l'approche instrumentale.

L'approche instrumentale est désormais couramment utilisée en didactique des mathématiques pour étudier des phénomènes d'intégration des TICE (Guin et Trouche, 2002). Elle résulte de la transposition

¹ <http://mathenpoche.sesamath.net>

à la didactique des mathématiques de l'approche instrumentale développée en ergonomie cognitive par Rabardel et Vérillon (Rabardel, 1995 et 1999). L'ergonomie cognitive met l'accent sur la distinction entre *l'artefact*, qui est un objet donné qui peut être matériel ou symbolique, et *l'instrument*. *L'instrument* est le résultat d'une construction psychologique : il est composé de l'artefact, ou d'une partie de cet artefact, mobilisée dans l'activité du sujet, et d'un ou plusieurs schèmes d'utilisation associés. Ces schèmes d'utilisation sont construits par le sujet d'une part de manière privée, mais aussi par assimilation de schèmes sociaux d'usage. La transformation de *l'artefact* en *instrument* est le processus de genèse instrumentale. L'approche instrumentale souligne aussi l'existence générale de détournements conduisant à un décalage entre les usages prévus par les concepteurs d'artefacts et les usages effectifs.

Pour les BE, deux types d'utilisateurs se distinguent d'emblée : les élèves ou étudiants d'une part et les enseignants d'autre part. Ici nous centrons notre étude sur les genèses instrumentales des enseignants. L'artefact est la BE avec toutes ses fonctionnalités offertes à l'enseignant, et son contenu mathématique. Et la description des genèses instrumentales d'un enseignant nous conduit à étudier des questions du type : quels sont les usages de la BE faits par cet enseignant ? Comment évoluent ces usages au cours du temps, et comment les évolutions observées sont-elles corrélées à l'appropriation par l'enseignant des fonctionnalités et du contenu mathématique de la BE ? Peut-on observer des usages qui s'écartent des usages prévus par les concepteurs de la BE ?

L'étude de ces questions nécessite en particulier une description précise et structurée des usages, et la désignation des éléments observables à retenir. Ceci nous a naturellement conduits à utiliser la notion de scénario. Nous présentons dans la deuxième partie l'évolution de notre réflexion sur cette notion et les outils méthodologiques associés.

Nous avons organisé cette année un double recueil de données. D'une part auprès des enseignants de EMULE. Ceux-ci se sont engagés à utiliser dans leur classe des BE (au moins deux bases différentes), et à décrire très précisément leurs usages. Certaines de leurs séances sont aussi observées directement. D'autre part nous avons soumis un questionnaire à des enseignants de collège sur leur emploi de la base Mathenpoche, et nous comptons rencontrer ultérieurement ces collègues pour des entretiens. L'analyse de ces données est en cours ; ici nous donnerons donc seulement, dans la troisième partie, quelques exemples d'observations réalisées à propos des usages développés par les membres de notre groupe.

SCENARIOS D'USAGE DE BASES D'EXERCICES EN LIGNE : QUELLE DESCRIPTION ?

La notion de scénario d'usage est utilisée par différents auteurs en didactique des mathématiques, notamment par Guin et Trouche (2004), dans le cadre d'un suivi de formation à distance d'enseignants de mathématiques (SFoDEM). Le SFoDEM soutient l'intégration des TICE en proposant des ressources qui comportent tout le matériau nécessaire à la réalisation en classe de séances, et notamment le scénario d'usage prévu :

« *Les scénarios d'usage décrivent étape après étape le déroulement de l'activité en classe en indiquant pour chacune de ces étapes, la situation, la tâche à réaliser, sa durée, l'acteur qui la réalise et les outils et supports nécessaires.* » (Guin et Trouche, 2004 p.90).

L'observation des scénarios d'usages présents dans les ressources du SFoDEM montre par ailleurs qu'il s'agit généralement de textes plutôt brefs, que nous qualifierions plutôt de synopsis de séances. Les nécessités de descriptions de scénarios dans notre groupe diffèrent de celles du SFoDEM sur plusieurs points fondamentaux. Tout d'abord, l'objectif de ces descriptions n'est pas la possibilité de reproduction d'activités TICE par d'autres enseignants. Il s'agit pour les enseignants de notre groupe de décrire leurs pratiques à destination de chercheurs qui vont les analyser. Ainsi, en utilisant les critères employés par Pernin et Lejeune (2004), les scénarios proposés dans le cadre du SFoDEM ont une finalité plutôt *prescriptive*, tandis que les scénarios de EMULE sont *descriptifs* (même s'ils sont pour une large part prévus a priori).

Le travail d'élaboration de grilles de description s'est fait en commun avec les enseignants. Or ceux-ci ont d'emblée choisi de placer au départ de leurs descriptions le savoir mathématique visé (« parallèles et perpendiculaires », « fractions », « calcul avec des décimaux » ...). Ce point nous semble très important : il ne s'agit pas, pour les enseignants de EMULE, de partir de la BE et de réfléchir à des possibilités d'usage. L'origine de leur réflexion est le savoir à enseigner ; ce n'est que dans un deuxième temps qu'ils se posent la question de la place qu'occupera la BE dans une séquence consacrée à cette notion (place qui sera éventuellement vide, si ils ont considéré que la BE n'apporterait rien pour ce contenu). Nous voyons au passage que la *granularité* (Pernin et Lejeune, 2004) pertinente pour le travail de EMULE est celle de la séquence d'enseignement.

Après quelques premières descriptions sans critères définis a priori, nous avons soumis aux enseignants la grille suivante, élaborée à des fins d'observation lors de précédents travaux, en particulier dans l'enseignement supérieur (Cazes et al., 2006a) :

1. Organisation : séances machine / séances classiques.	1.1 Répartition
	1.2 Contenu mathématique
	1.3 Nature des séances sans ordinateurs
	1.4 Articulation entre séances machine et autres séances
	1.5 Rôle de l'ordinateur dans l'évaluation.
2. Enseignant	2.1 Rôle dans le choix de scénario
	2.2 Rôle pendant les séances machine
	2.3 Rôle pendant les autres séances
	2.4 Emploi des suivis informatiques
3. Elèves	3.1 Traces écrites attendues en séance machine
	3.2 Travail seul / en binôme / en groupe en séance machine
	3.3 Travail sur l'ordinateur en dehors des séances

Table 1 : grille initiale pour la description de scénarios d'usage

L'emploi de cette grille par les enseignants du groupe nous a conduits à la faire évoluer sur plusieurs points. Voici la grille actuellement utilisée.

1. Canevas de séquence	1.0 Ressources : BE choisie, autres TICE, autres supports
	1.1 Répartition et articulation des séances, nombre, durée
	1.2 Contenu mathématique et objectifs
	1.3 Nature des séances : découverte, réinvestissement, évaluation... ; préciser le rôle de la BE
	1.4 Références à la BE en séances classiques
2. Interventions de l'enseignant en séance machine	2.1 Contenu
	2.2 Support
3. Activités des élèves	3.1 Traces écrites attendues en séance machine et supports à utiliser
	3.2 Travail seul / en binôme / en groupe en séance machine
	3.3 Travail sur l'ordinateur en dehors des séances
	3.4 Différenciation
	3.6 Progression (imposée, avec seuils, ou libre)

Table 2 : grille de description de scénario après évolution

Nous allons commenter ici les principales modifications retenues. Les trois parties ont été maintenues, bien que les intitulés aient légèrement évolué.

Dans la partie « canevas de séquence » (précédemment « organisation »), nous avons ajouté une rubrique : « ressources ». En effet les enseignants du groupe associent parfois dans une même séquence l'emploi d'une BE et d'autres ressources, en particulier, d'autres ressources TICE ; c'est surtout le cas

en géométrie. Ce fait est d'ailleurs pris en compte par des BE comme Mathenpoche qui proposent désormais leur propre logiciel de géométrie dynamique.

Nous avons précisé le contenu de la rubrique 1.4, en l'intitulant « Références à la BE en séances classiques » plutôt que « Articulation... » pour plus de clarté, et parce que nous avons constaté que le lien qui nous intéressait concernait ce sens particulier. Il s'agit de noter, par exemple, si l'enseignant corrige en séance classique un exercice qui a été rencontré en séance machine ; ou même s'il fait simplement mention oralement de la BE dans une séance classique. Cette rubrique est rarement renseignée, et ce fait nous semble devoir être analysé.

C'est la partie relative à l'enseignant qui a subi le plus grand nombre de modifications. Dans un premier temps, la rubrique « rôle dans le choix de scénario » a été supprimée. Ceci traduit une modification plus générale : nous séparons désormais clairement le scénario d'usage et le travail de l'enseignant, avant ou après les séances. Pour ces deux temps de travail : avant et après, nous utilisons des grilles spécifiques, que nous ne présenterons pas ici. Signalons simplement à propos du travail de préparation de l'enseignant que nous avons prévu de noter la source éventuelle du scénario retenu, celui-ci pouvant être adapté d'un scénario décrit par exemple sur le site web de la BE ; cependant le cas ne s'est pas encore présenté.

Ensuite, il a semblé difficile aux enseignants de décrire leur « rôle », terme peut-être trop général. Ils ont donc d'eux-mêmes restreint ces « rôles » généraux à leurs interventions prévues lors des séances sur machine.

En ce qui concerne les élèves, nous avons ajouté deux rubriques : « progression », qui tient compte des possibilités offertes par certaines BE de contraindre le parcours de l'élève parmi les exercices proposés, mais également des consignes qui peuvent être ajoutées par l'enseignant, oralement ou à l'écrit. Nous rejoignons ici le critère de *degré de contrainte d'un scénario* introduit par Pernin et Lejeune (2004), et l'opposition scénario contraint/scénario ouvert. La seconde rubrique ajoutée est celle qui concerne la différenciation, qui est apparue comme une rubrique fondamentale dès le début de notre travail. Ici encore on rejoint un des critères de Pernin et Lejeune (2004) : *le degré de personnalisation des scénarios*. Notons qu'aucun des logiciels que les enseignants ont utilisé en classe ne s'adapte spontanément à un profil d'élève. Ici la personnalisation relève de la responsabilité de l'enseignant seul, qui va programmer des menus différents pour différents élèves.

Notons que dans tous les cas, les enseignants font figurer dans cette grille à la fois les caractéristiques du scénario qui était prévu a priori, et celles du déroulement effectif dans le cas où celle-ci diffèrent notablement de ce qui était prévu.

EVOLUTION DES SCENARIOS D'USAGE PREVUS PAR LES ENSEIGNANTS DU GROUPE.

Dans ce travail qui est en cours, nous avons déjà pu noter des évolutions dans les scénarios proposés par les enseignants de notre groupe, principalement avec le logiciel Mathenpoche (noté MEP dans ce qui suit). Nous présentons ici celles de ces évolutions qui nous ont semblé les plus saillantes.

Des scénarios plus variés

Les enseignants du groupe ont débuté l'année en utilisant MEP plutôt en fin de séquence, pour que les élèves s'exercent après la présentation en classe de nouvelles notions ou techniques. Dans ce cas le travail sur MEP se fait par demi-classe, les élèves travaillant individuellement sur un poste. L'autre demi-classe travaille sur papier, sur des exercices proches. Il n'y a pas de traces papier relatives au travail sur MEP demandées. On observe désormais une plus grande variété de scénarios, conduisant à dépasser la simple fonction d'exerciceur pour MEP. Des séances MEP sont ainsi placées en début de séquence, pour introduire une notion (proportionnalité en CM2). Des séances hors classe sont de plus en plus souvent programmées, grâce à la généralisation de possibilités d'accès Internet haut débit, par

exemple dans les médiathèques de quartier. MEP commence aussi à être utilisé pour l'évaluation des élèves : par exemple dans une classe de 4^{ème}, la moitié de la note d'un contrôle sur les calculs avec des décimaux provenait d'un travail sur MEP.

Plus de différenciation

L'idée d'utiliser MEP comme support à la différenciation était présente dès le départ pour tous les enseignants. Les enseignants de collège utilisaient d'ailleurs déjà MEP lors de séances de soutien. En classe entière, dans la configuration usuelle décrite au paragraphe précédent, les deux demi-classes ne travaillaient pas nécessairement sur les mêmes exercices. On a pu observer un affinement de ces possibilités de différenciation. On en vient parfois à des sous-groupes moins nombreux, voire des élèves considérés individuellement, pour lesquels les enseignants programment des menus spéciaux en s'appuyant sur les bilans d'activité fournis par MEP. Cette évolution est aussi liée à la possibilité de travail hors classe, qui permet des ajustements. Cependant le mode de différenciation qui est désormais le plus répandu ne fait pas appel aux possibilités de menus différents. Au contraire, les enseignants programment le même menu pour toute la classe ; mais ce menu est extrêmement vaste (par exemple, en CM2, tous les exercices sur la numération entière, soit en tout 70 questions), et c'est aux élèves de choisir librement ce dont ils ont le plus besoin. Chaque élève ne fera alors qu'une toute petite partie de ce vaste corpus, selon son propre choix. Le professeur régule cependant les choix de l'élève en utilisant le suivi fourni par le logiciel.

Plus de contraintes sur les parcours

L'emploi des possibilités de contraintes sur les parcours des élèves offertes par le logiciel n'a guère évolué. Seule une enseignante (sur les cinq que compte le groupe) utilisait ces possibilités en début d'année : succession des exercices fixée, nécessité d'obtenir une note minimale avant de passer à l'exercice suivant, et elle les a abandonnées depuis. En revanche certaines contraintes, non programmables sur le logiciel, sont maintenant formulées oralement par les enseignants. En particulier dans certains cas les enseignants demandent de ne faire qu'une seule, ou au plus deux fois le même exercice, quelle que soit la note obtenue et donc quel que soit le conseil formulé par le logiciel (MEP demande de recommencer l'exercice pour une note inférieure à 3 sur 5). En effet les enseignants ont observé que certains élèves relançaient jusqu'à dix fois le même exercice au cours d'une séance d'une heure pour essayer d'obtenir la note maximale, plutôt que de traiter les exercices suivants.

Ces observations sont bien entendu à poursuivre et à compléter. Nous allons cependant en proposer ici une première analyse afin d'apporter quelques éléments de réponses à nos questions formulées en termes de genèse instrumentale, sans entrer dans le détail de la description de ces genèses qui fait partie de nos objectifs ultérieurs.

Les évolutions relatives à la variété des scénarios et à la différenciation accrue apparaissent clairement comme des conséquences de la familiarisation avec les fonctions du logiciel. L'enseignant qui découvre une BE est confronté d'une part à un important corpus d'exercices de mathématiques dont il ne connaît ni la structure ni le contenu ; et d'autre part à des fonctionnalités de suivi des élèves, de programmation de séances. Nous avons pu observer dans notre groupe que les enseignantes de collège, utilisant pour la première fois le logiciel WIMS² avaient retenu des séances « préfabriquées », qu'elles modifiaient ensuite en supprimant certains exercices, en changeant l'ordre dans lequel ces exercices étaient proposés. . . Le manque de familiarité restreint clairement la variété des usages. L'emploi de MEP pour l'évaluation des élèves est devenu possible lorsque les enseignants se sont familiarisés avec la lecture des bilans des élèves. En ce qui concerne les possibilités de différenciation, deux éléments ont joué un rôle central : d'une part la maîtrise que les enseignants ont acquis des gestes techniques pour la programmation de menus dans MEP ; d'autre part leur connaissance du contenu mathématique des exercices. Ceci leur permet dans un laps de temps raisonnable de préparer des menus différents pour une même classe, et surtout d'utiliser sans inquiétude le deuxième mode de différenciation évoqué. En effet, pour proposer un corpus de 70 questions, parmi lesquelles les élèves vont traiter ce qu'ils veulent, il faut avoir développé une grande familiarité avec ces questions. Un coup d'œil rapide au bilan permet alors à

² Web International Multipurpose Server, <http://wims.unice.fr>

l'enseignant de repérer les domaines dans lesquels l'élève est encore en difficulté, ceux où il a progressé, etc.

En ce qui concerne les évolutions relatives aux contraintes de parcours, on peut noter le cas de l'enseignante qui a abandonné les contraintes programmées ; elle l'a fait après avoir constaté que les élèves ne « zappaient » pas comme elle le craignait, mais au contraire travaillaient très sérieusement sur l'ordinateur. Par ailleurs, on constate surtout la généralisation de contraintes formulées oralement, et qui peuvent s'opposer aux conseils affichés sur l'écran. Ici on note un écart entre les usages prévus par les concepteurs et les usages développés par les enseignants. La structure de MEP montre que la fonction initialement prévue pour le logiciel est la fonction d'exerciseur (Cazes et al., 2006a). Ceci est d'ailleurs confirmé dans des évolutions récentes de MEP, qui propose désormais un manuel (payant sur papier et téléchargeable gratuitement) pour la classe de cinquième, dans lequel les emplois prévus de MEP sont indiqués. Ces emplois sont systématiquement réduits aux exercices d'application. Or les enseignants comme nous l'avons vu varient les emplois de MEP et s'éloignent en particulier de la fonction d'exerciseur.

Bien entendu, ces observations ne portent que sur des enseignants de notre groupe, et bien que nous leur ayons laissé une totale liberté d'organisation, la participation à la recherche a probablement influencé les évolutions relatées ci-dessus. Nous pensons cependant que les facteurs d'évolution relevés : appropriation des fonctionnalités de la BE, mais surtout de son contenu mathématique, et peut-être aussi la confiance croissante des enseignants dans le sérieux du travail des élèves sur la BE peuvent se retrouver chez de nombreux enseignants. Nous retenons aussi que les descriptions de scénarios d'usage, associées aux descriptions du travail fait par l'enseignant en dehors de la classe sont des observables fondamentaux pour l'analyse des genèses instrumentales des enseignants. C'est pourquoi nous souhaitons poursuivre et affiner notre réflexion sur cette notion de scénario.

Bibliographie

Brousseau, G. (1998), *Théorie des situations didactiques*, La Pensée Sauvage éditeurs, Grenoble.

Cazes C., Gueudet G., Hersant M., et Vandebrouck F. (2006a). Utilisation de bases d'exercices en ligne : quelles conséquences pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ? *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques*, IREM Paris 7.

Cazes C., Gueudet G., Hersant M., et Vandebrouck F. (2006b article soumis pour publication à la revue IJCM) *Using e-exercises bases in mathematics : case studies at university*.

Guin, D et Trouche, L. eds. (2002) *Calculatrices symboliques. Transformer un outil en un instrument du travail mathématique : un problème didactique*. La Pensée Sauvage éditions Grenoble.

Guin, D et Trouche, L. (2004) Intégration des TICE : concevoir, expérimenter et mutualiser des ressources pédagogiques. *Repères. Num. 55. p. 81-100*, Topiques éditions, Metz..

Pernin, J.-P. et Lejeune, A. (2004) Dispositifs d'apprentissage Instrumentés par les Technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios. Colloque TICE 2004, UTC, Compiègne.

Rabardel P. (1999) Eléments pour une approche instrumentale en didactique des mathématiques. *Actes de la Xème école d'été de didactique des mathématiques*, Houlgate.

Rabardel P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin

Scénarios intégrant les TICE : les méthodologies et les cadres théoriques à l'œuvre dans la recherche MODALES

Sylvain Laubé* (sylvain.laube@bretagne.iufm.fr),
Serge Garlatti** (serge.garlatti@enst-bretagne.fr),
Yves Kuster* (yve**.kuster@bretagne.iufm.fr),
Jean-Louis Tetchueng^s (jl.tetchueng@enst-bretagne.fr)

*CREAD (Rennes2/IUFM de Bretagne), IUFM de Bretagne, site de Brest
8, rue d'Avranches, 29200 Brest

**ENSTB, CS Departement
Technopôle Brest Iroise, CS 83818, 29238 Brest Cedex 3

MOTS-CLES : scénarisation d'activités et didactique des disciplines, formalismes et langages de modélisation pédagogique, génie logiciel et ingénierie des scénarios d'apprentissage.

Résumé

La conception et l'ingénierie des EIAH doivent être considérées comme un problème transdisciplinaire. Cela nécessite en particulier de mettre au point une méthodologie et un système théorique reproductibles et réutilisables. Nous présentons ici la méthodologie de modélisation retenue pour le projet MODALES qui s'appuie sur l'analyse de scénarios d'experts à partir des concepts de la théorie anthropologique des savoirs de Chevallard et de sa transposition informatique via un modèle hiérarchique de tâches.

INTRODUCTION

La création des CAREST (Centres d'Autoformation et de Ressources en Sciences et Technologie) au sein de l'IUFM de Bretagne s'est traduite dans les plans de formations 2004-2007 par une demande institutionnelle de nouveaux dispositifs didactiques à destination des maîtres en formation initiale et continue, dispositifs reposant sur l'autoformation par l'usage des TIC et visant à permettre l'évolution des connaissances en sciences et en didactique des sciences. Ce type de modules d'autoformation peut s'appuyer sur plusieurs aspects : formation en autonomie, formation tutorée en présentiel et/ou à distance, mise à disposition d'une documentation ou accès à des bases de données. Les travaux de recherche liés à la conception et l'utilisation de tels Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH) entrent dans le cadre de la recherche en didactique des sciences et de l'« Ingénierie des EIAH » (Tchounikine, 2002), car il s'agit bien de définir des concepts, méthodes et techniques reproductibles et/ou réutilisables facilitant la mise en place (conception-réalisation-expérimentation-évaluation-diffusion) d'environnements de formation ou d'apprentissage en permettant de dépasser le traitement ad hoc des problèmes. Le champ de recherche concernant l'ingénierie EIAH est ainsi transdisciplinaire et les travaux nécessitent d'être menés par des équipes pluridisciplinaires. L'objet de cette communication est de présenter la méthodologie et les cadres théoriques à l'œuvre dans le projet MODALES (*MOdelling Didactic-based Active Learning Environment in Sciences*) où collaborent des chercheurs en didactique des sciences et sciences de l'éducation (CREAD, Université de Rennes2- IUFM de Bretagne), en psychologie cognitive (CRPCC, Université de Rennes2), en informatique (ENSTB).

Cette recherche concerne plus particulièrement la mise en place de séquences de formation, à destination de futurs enseignants (professeurs de lycée et de collège et professeurs des écoles), basées sur l'utilisation de ressources multimédias et s'appuyant sur des pratiques réelles. Il s'agit de mettre en place des *scénarii* qui permettent à de futurs enseignants « d'apprendre leur métier » en réalisant des séquences d'enseignement. La formation est assurée par des formateurs IUFM et elle est développée autour de l'utilisation d'outils multimédias.

Ce projet est soutenu par l'IUFM de Bretagne, par la région Bretagne, et au niveau national par le projet GUPTen (Genèses d'usages professionnels des technologies chez les enseignants) dans le cadre d'une ACI " Education et formation ". Il s'inscrit de plus dans le cadre des recherches du RTP39.

LE PROJET MODALES

La conception d'un EIAH nécessite de mettre en œuvre des théories didactiques, des théories de l'activité humaine, ainsi que des modèles et théories informatiques. Se pose alors la question de l'articulation entre la modélisation des situations d'apprentissage et leur transposition informatique. Dans le cadre du projet MODALES, il s'agit de mettre en place des scénarios didactiques qui permettent à de futurs enseignants (PLC et PE, appelés ci-après apprenants) « d'apprendre leur métier » en réalisant des séquences d'enseignement en s'appuyant sur des savoir-faire d'experts, une communauté de pratiques (Wenger, 1998) et la modélisation de **pratiques réelles** (Laubé, 2005). L'objet de la formation professionnelle est le suivant : *«L'air comme gaz dans ses aspects statiques et dynamiques : propriétés, théorie et application à différentes catégories d'apprenants»*. Les scénarios peuvent varier selon les caractéristiques suivantes : i) la catégorie des apprenants présentant une variabilité intra-et inter-catégorie; ii) les ressources disponibles dans différents domaines - physique, didactique et épistémologie/histoire des sciences ; iii) la répartition entre formation en présentiel et à distance ; iv) la distribution de l'activité entre les différents « participants » (machine, apprenants, tuteurs, enseignants, etc.). Nous cherchons à concevoir un EIAH adaptatif dans le sens où ces caractéristiques sont décrites, modélisées et intégrées dans le moteur de composition SCARCE (Garlatti, Iksal, 2004 ; Iksal, Garlatti, 2004, Garlatti, Iksal et Tanguy, 2004) susceptible de générer à la demande une séquence d'apprentissage.

Ces propriétés serviront donc à déterminer les stratégies d'adaptation de l'EIAH. L'objectif principal est de concevoir un scénario générique (présentant de nombreux paramètres à fixer) qui peut générer un grand nombre de situations d'apprentissage. A partir d'un scénario générique, l'EIAH calculera dynamiquement un scénario de formation particulier pour l'apprenant concerné en fonction de paramètres bien identifiés.

CONCEPTION DES SCENARIOS

La méthodologie employée recouvre en partie les étapes décrites dans le schéma de la transposition didactique des pratiques de Perrenoud (Perrenoud, 1998) : i) Repérer et décrire finement les pratiques des formateurs et des apprenants (leur système praxéologique , ii) Identifier les compétences à l'œuvre dans les pratiques (des formateurs et des apprenants), iii) Analyser les ressources cognitives mobilisées (savoirs, etc.) et les schèmes de mobilisation (des formateurs et des apprenants), iv) Faire des hypothèses quant au mode de genèse des compétences en situation de formation (pour les apprenants), v) Elaborer des dispositifs, situations, contenus planifiés de la formation (un curriculum formel) et les mettre en œuvre (curriculum réel).

La conception a été réalisée en trois étapes : 1) les formateurs experts ont défini une première version des scénarios décrivant un ensemble d'activités ayant les variables suivantes : apprenants, professeurs, ressources disponibles, à distance ou en présentiel et le partage des activités entre les différents acteurs ; 2) la théorie anthropologique du savoir de Chevallard (1992, 1999) a été employée pour analyser ces scénarios et produire une seconde version des scénarios, 3) transposition informatique des scénarios à l'aide d'un modèle hiérarchique de tâches (Wielinga, 1992, Willamowski, 1992, Trichet, 1998).

La première version des scénarios fournis par les formateurs experts

Le projet porte sur : i) des apprenants en première et seconde année d'IUFM : Professeurs des Ecoles (PE) et Professeurs des Lycée et Collèges (PLC) SVT et Physique-Chimie; ii) un formateur SVT et deux formateurs Physique-Chimie que l'on considère comme experts ; iii) une thématique commune (déclinée dans les programmes officiels de l'Ecole et de seconde généralisée) : *«L'air en tant que gaz*

dans ses aspects statiques et dynamiques : propriétés, théorie et applications». Comme support d'élaboration, un plan de scénario de formation commun P_0 (dont les variables sont les apprenants, le formateur et le contexte documentaire) a été construit. Il se décline en deux phases (voir le tableau 1) : *phase 1*) construction de références professionnelles pour les apprenants; *phase 2*) élaboration d'une séquence d'apprentissage à mettre en œuvre dans les classes. Chaque phase est découpée en une série d'étapes. Les scénarios PE, PLC SVT et PLC Physique-Chimie ont été établis selon une même procédure : chaque formateur (en fonction de la formation dont il a la charge) construit, à partir du plan commun P_0 , le scénario qu'il souhaite mettre en place. Il associe à chaque étape des deux phases une série de renseignements : 1) activation de l'étape (si elle existe dans le scénario) ; 2) en présentiel ou à distance ; 3) une description de la documentation mise à disposition et son type (notionnelle, didactique, épistémologique/historique) ; 4) une description de l'activité des apprenants et du formateur.

<u>Scénario MODALES : phase 1</u>	<u>Scénario MODALES : phase 2</u>
<i>Construction de références professionnelles</i>	<i>Elaboration d'une séquence d'apprentissage</i>
Étapes	Étapes
T11. Construction de la problématique scientifique	T21. Construction du problème didactique
T12. Lecture de la documentation initiale	T22. Lecture de la documentation
T13. Démarche explicative (formulation d'hypothèses, de procédures expérimentales avec prédictions des résultats)	T23. Définition des objectifs scientifiques visés
T14. Ecrit intermédiaire	T24. Objectifs de méthodes et de savoir-faire
T15. Mise en œuvre et réalisation expérimentale	T25. Description de la procédure de résolution du problème didactique
T16. Production d'un écrit : compte-rendu d'expériences	T26. Descriptif des activités à faire
T17. Confrontation des comptes-rendus (Forum)	T27. Confrontation des productions (Forum)
T18. Synthèse et apports théoriques : notions, épistémologie, didactique, histoire des sciences, méthodes	T28. Synthèse et validation des procédures

Tableau 1 : Plan de scénario de formation commun aux PE, PLC SVT, PLC Physique-Chimie

Analyse des scénarios experts à l'aide de la théorie de Chevallard

La théorie anthropologique du savoir de Chevallard (1992) a été employée pour analyser les scénarios. Selon cette théorie, l'activité du professeur et de l'apprenant peut être décrite en termes de types de tâches T réalisés par des techniques t qui peuvent être récursivement décomposées en sous tâches T' . Cette structure hiérarchique T/t définit un savoir-faire qui s'appuie sur une technologie θ (i.e. le discours qui justifie et explique la technique) et une théorie Θ justifiant et éclairant la technologie. Le système composé de $T/t/\theta/\Theta$ constitue une organisation articulant le savoir-faire et la connaissance. Dans nos scénarios, ce point de vue doit s'appliquer à deux niveaux (que nous devons rendre évidents puisque nous considérons que ces niveaux constituent la référence pour la conception d'un EIAH adaptatif : i) le professeur comme expert avec son propre système $(T/t/\theta/\Theta)_{\text{prof}}$; ii) l'apprenant, l'apprentissage devant faire évoluer le système $(T/t/\theta/\Theta)_{\text{apprenant}}$. Chevallard (1999) a repéré six phases différentes dans l'organisation didactique : i) la première rencontre avec le type de tâches $T_{\text{apprenant}}$ (M1) ; ii) l'exploration du type de tâches $T_{\text{apprenant}}$ et la construction de techniques t (M2) ; iii) la construction d'un système Technologie/Théorie concernant la technique t (M3) ; iv) le travail de technique qui améliore la technique et la rend plus efficace (M4) ; v) l'institutionnalisation $(T/t/\theta/\Theta)$ du système par le professeur (M5) ; vi) l'évaluation (M6).

La première forme de scénario de formation se composait de deux temps de formation : le premier est consacré à la "construction des références professionnelles du professeur" et le second à la "construction

d'une séquence d'apprentissage à mener dans une classe". L'analyse des deux phases du scénario au moyen du système ($T/t/\theta/\Theta$) et des différentes parties de l'organisation didactique a apporté les résultats suivants :

- 1) On peut mettre en évidence une même structure de formation dans chacune des phases :
 - a) Proposition d'un problème à résoudre (T11 et T21), b) construction par les apprenants d'un système Tâches/Techniques (pas qu'une technique !) pour résoudre le problème (T12 à T16 et T22 à T26), c) construction (au sein d'un forum) d'un discours critique sur les systèmes Tâches/Techniques : construction d'une technologie (T17 et T27), d) institutionnalisation par le formateur qui apporte un discours théorique qui valide la technologie (T18 et T28) ;
- 2) On peut observer plusieurs types de système tâches/techniques caractérisés par le rôle du formateur :
 - a) Routinier : on n'observe aucune intervention du formateur et celui-ci n'a pas prévu d'intervenir (par exemple, les apprenant sont considérés comme sachant lire et écrire) sauf éventuellement pour contrôler que la tâche a été effectuée en temps et en heure. Ce contrôle s'effectue, sans problème, à distance.
 - b) En apprentissage : ici, le professeur intervient dans la situation didactique après une durée $\Delta\tau$. La valeur de ce curseur $\Delta\tau$ donne plusieurs indications. Plus le professeur intervient rapidement dans la situation didactique (i.e. $\Delta\tau$ est petit), plus le système tâches/techniques est considéré comme problématique. On peut mettre ainsi en évidence une gamme de situations didactiques : 1) premier contact avec le problème et donc première élaboration d'un système tâches/techniques pour résoudre le problème, 2) travail d'un système tâches/techniques problématique déjà éprouvé à la suite du premier contact, 3) travail d'un nouveau système de tâches/techniques plus performant, mais problématique.

L'expertise du professeur concernant le public (novice/expert), le système de tâches/techniques mises en apprentissage induira une situation didactique et une répartition en présentiel/à distance : beaucoup de présentiel s'il s'agit d'un public novice en premier contact avec un problème : des PE en début de formation, beaucoup plus de distance s'il s'agit d'un public déjà expert : des PE en fin de formation. Cela peut aller jusqu'à la réduction de la phase 1 à une simple mise à disposition de ressources notionnelles, didactiques et épistémologiques/historiques pour introduire la phase 2 « construire une séquence d'apprentissage ».

Transposition informatique des scénarios à l'aide d'un modèle hiérarchique de tâches.

Les modèles hiérarchiques des tâches cherchent à représenter les activités lors d'une résolution de problème (Wielinga 1992, Willamowski 1992), il s'agit d'analyser les concepts de *tâche* (notée en italique pour la distinguer de la tâche de la théorie anthropologique du savoir), *méthode*, *tâche abstraite*, *tâche élémentaire*. Dans le cadre du paradigme *tâche/méthode* des modèles hiérarchiques de tâches, les *tâches* définissent des activités et des sous-activités (Trichet, 1998). Il existe deux types de *tâches* : *tâche abstraite* et *tâche élémentaire*. Une *tâche abstraite* représente une activité complexe qui se décompose en *sous-tâches*. Les *sous-tâches* peuvent être des *tâches abstraites* ou *élémentaires*. Une *tâche élémentaire* ne peut se décomposer en sous-tâches. Elle peut être réalisée par un procédé simple - par exemple, un procédé de recherche documentaire, un envoi de mail, une lecture de texte, une interaction homme-machine particulière, etc. Ainsi, une tâche abstraite peut être décomposée de manière récursive en sous-tâches jusqu'à obtenir un système de tâches élémentaires. Une *méthode* décrit comment une tâche particulière peut être réalisée. Les *méthodes* définissent la structure de la décomposition récursive des tâches en sous-tâches et la structure de décomposition définit l'ordre des sous-tâches pendant l'exécution. Pour réaliser une *tâche* donnée, plusieurs *méthodes* peuvent être employées. Dans ce cas, un mécanisme doit choisir dynamiquement la *méthode* appropriée pour réaliser la *tâche* en fonction du contexte de résolution de problèmes.

Une comparaison des concepts de la théorie de Chevallard et ceux des modèles hiérarchiques des tâches montre des similitudes sémantiques entre elles. En effet, d'après les sens et propriétés respectives, nous pouvons établir les liens suivants : 1) Les tâches de la théorie de Chevallard, peuvent être représentées par le concept de *tâche* du modèle hiérarchique de tâches ; 2) les techniques qui sont une manière de réaliser une tâche peuvent être représentées par le concept de méthode décrit ci-dessus ; 3) Les tâches où

il existe un apprentissage sont des tâches problématiques donc des *tâches abstraites* ; 4) Les tâches routinières peuvent être considérées comme des analogues des *tâches élémentaires*.

On montre ainsi qu'il est possible de transposer le résultat de l'analyse des scénarios par les concepts de Chevallard dans un modèle informatique sur lequel s'appuiera la conception de l'EIAH.

ROLE DES SCENARIOS DANS LA CONCEPTION DE L'EIAH

L'EIAH sur lequel nous travaillons peut être vu comme document virtuel adaptatif. Ce dernier est constitué du moteur de composition flexible SCARCE -SemantiC and Adaptive Retrieval and Composition Engine- fondée sur le web sémantique. SCARCE est le noyau du projet d'ICCARS, du projet européen de CANDLE et du projet RNRT KMP (Garlatti, 2004 ; Garlatti Iksal Tanguy, 2004 ; Iksal, 2004). Un document virtuel adaptatif se compose d'un ensemble de ressources, des métadonnées correspondantes, de différentes ontologies et d'un moteur de composition adaptatif qui peut sélectionner les ressources pertinentes, les organiser et les assembler en adaptant le cours aux étudiants et à la situation courante. La sélection, l'organisation et l'adaptation sont des paramètres du moteur de composition et permettent ainsi de définir une spécification pour le moteur de composition. On peut considérer cette spécification comme un scénario générique. A partir du scénario générique, l'EIAH va générer un scénario particulier en fonction du profil des apprenants et de la situation didactique.

SCARCE utilise quatre ontologies qui sont : 1) l'ontologie des métadonnées qui décrit la structure d'indexation des ressources dont les valeurs peuvent être prises dans les ontologies de domaine et de documents ; 2) l'ontologie de domaine qui représente les connaissances en jeu dans un secteur spécifique -ici, physique, didactique, épistémologie - ; 3) l'ontologie du document se compose d'un modèle de document - organisation et choix - et d'un modèle d'adaptation. Elle s'appuie sur les modèles informatiques représentant les scénarios et leur organisation; 4) une ontologie du modèle utilisateur qui définit les différents stéréotypes -catégories des apprenants et des formateurs-.

La modélisation des scénarios est donc la clé de voûte de la conception des ontologies de document, du schéma de métadonnées et des spécifications pour le moteur de composition.

CONCLUSION

La conception d'un EIAH nécessitant une approche transdisciplinaire, nous avons développé une méthodologie de co-construction qui s'appuie sur la nécessaire modélisation des scénarios, des domaines en jeu, des utilisateurs afin de générer de l'adaptation. Sur la question des scénarios, les concepts de la théorie de Chevallard nous ont permis de déterminer des catégories qui nous semblent pertinentes pour opérer une modélisation des scénarios fournis par les experts. Ensuite, nous avons montré que le résultat de ce type de modélisation est transposable en langage informatique via un modèle hiérarchique de tâches.

Nous avons donc maintenant à notre disposition un outil de modélisation qui nous semble performant pour la conception d'un EIAH adaptatif. A partir 1) d'une large base de données de scénarios présentant les variabilités et les paramètres suivants : premier contact avec un système tâche/technique, travail d'un système tâche/technique, construction d'un système technologie/théorie versus les profils apprenant (expert, novice), le temps de formation ; 2) de leur décomposition en tâches routinières et en apprentissage, nous mettrons en place en 2006-2007 un premier EIAH qui sera évalué.

Cette évaluation s'appuiera en partie sur des théories didactiques (Brousseau, 1998, Sensevy, 2001) et l'analyse statistique des traces d'activité des apprenants.

Bibliographie

Brousseau G. (1998), *Théorie des situations didactiques*. La Pensée sauvage, Grenoble.

Chevallard Y. (1992), Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12/1, p. 77-111.

Chevallard, Y. (1999), L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. La Pensée sauvage, Grenoble, *Recherches en didactique des mathématiques*, 19(2), p. 221-226.

Garlatti, S. and Iksal S. (2004), *A Flexible Composition Engine for Adaptive Web Sites*, in *Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, AH 2004*, P.D. Bra and W. Nejdl, Editors. Springer Verlag. p. 115-125.

Garlatti, S., Iksal S., and Tanguy P. (2004), *SCARCE : an Adaptive Hypermedia Environment Based on Virtual Documents and Semantic Web*, in *Adaptable and Adaptive Hypermedia Systems*, S.Y. Chen and G.D. Magoulas., Editors, Idea Group Inc. p. 206-224

Iksal, S. and Garlatti (2004), *S. Adaptive Web Information Systems : Architecture and Methodology for Reusing Content*. in *AH 2004 workshops, EAW'04 : Engineering the Adaptive Web*. Eindhoven : Technische Universiteit Eindhoven.

Laubé S., Garlatti S. et al (2005), *Formations des maîtres en sciences : De la modélisation des situations didactiques comme fondement de la conception d'un Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain (EIAH) adaptatif*, 4èmes rencontres de l'ARDIST, Lyon, 10-15 octobre 2005, p. 209-215, INRP.

Perrennoud, P. (1998), *La transposition didactique à partir de pratiques : des savoirs aux compétences*. Revue des sciences de l'éducation, Montréal, XXIV (3) : p. 487-514.

Sensevy, G. (2001), Théories de l'action et action du professeur, in J-M Baudouin, J Friedrich (Eds), *Théories de l'action et l'éducation*. Bruxelles : De Boeck.

Tchounikine, P. (2002), *Pour une ingénierie des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain*. Revue I3, 2 (1) : p. 59-95.

Trichet, F., (1998), *DSTM : un environnement de modélisation et d'opérationnalisation de la démarche de résolution de problèmes d'un Système à Base de Connaissances*. 1998, Université de Nantes : Nantes.

Wenger, E., (1998), *Communities of Practice - Learning, Meaning and Identity*. Learning in Doing : Social, Cognitive and Computational Perspectives. 1998, Cambridge : Cambridge University Press.

Wielinga, B., Velde, W. V. d., Schreiber, G., & Akkermans, H. (1992), "The KADS Knowledge Modelling Approach" . In R. Mizoguchi & H. Motoda (Eds.), *Proceedings of the 2nd Japanese Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop* (pp. 23-42). Hitachi, Advanced Research Laboratory, Hatoyama, Saitama, Japan.

Willamowski, J. (1992), *Modélisation de tâches pour la résolution de problèmes en coopération système-utilisateur*. Université Joseph Fourier, Grenoble.

LDL : un langage support à la scénarisation pédagogique

Christian Martel (Christian.Martel@univ-savoie.fr)
Laurence Vignollet (Laurence.Vignollet@univ-savoie.fr)
Christine Ferraris (Christine.Ferraris@univ-savoie.fr)
Equipe Scénario, Laboratoire SysCom
73370 Le Bourget-du-Lac - FRANCE

MOTS-CLES : langage de modélisation pédagogique, scénarisation d'activités collaboratives

Résumé

La notion de scénario pédagogique fait sens chez de nombreux enseignants. La formalisation de ces scénarios est la première étape vers leur opérationnalisation sur des espaces numériques de travail, le principal objectif poursuivi étant d'affranchir les enseignants des contraintes induites par l'utilisation de la technique. Learning Design Language est un nouveau langage de formalisation de scénarios pédagogiques. Ce langage s'appuie sur un méta-modèle décrit dans cet article.

INTRODUCTION

Il suffit d'interroger Spino, le moteur de recherche de l'Education Nationale maintenu par le Centre National de la Documentation Pédagogique ou de consulter le recueil de sites Web établi par R. Van ES (Van ES, 2004) pour se convaincre que la notion de scénario fait sens chez de très nombreux enseignants. Les scénarios qu'ils produisent, le plus souvent énoncés sous la forme d'un texte agrémenté de liens vers des ressources, décrivent des dispositifs complets dans lesquels la dimension organisationnelle de l'activité proposée est souvent prise en compte au même titre que sa dimension cognitive.

Cet intérêt des enseignants pour les scénarios n'a pas échappé aux chercheurs et industriels qui oeuvrent en faveur de l'émergence de standards éducatifs. Ces chercheurs peuvent donc s'appuyer sur cette notion et proposer de normaliser la description des activités, en même temps que se poursuit celle des contenus et des services, dans le but de :

- dépasser les limites actuelles des plates-formes de formation centrées pour l'essentiel sur la manipulation des contenus ;
- fournir des supports à l'industrialisation de la formation à distance et de l'ingénierie pédagogique ;
- permettre aux enseignants de s'affranchir en partie des contraintes induites par l'utilisation de la technique ;
- offrir de nouveaux supports à la réflexion pédagogique et à la formation des enseignants.

La principale proposition dans le domaine, IMS-LD (IMS-LD), issue des travaux de l'OUNL (Koper, 2002), paraît pour l'instant trop difficile à mettre en oeuvre sur des situations pédagogiques du type de l'exemple que nous décrivons dans la section suivante. D'ailleurs, malgré l'évidence de la métaphore sur laquelle ce langage est basé, les exemples publiés sont encore rares.

Cet article présente les résultats obtenus par l'équipe scénario du laboratoire Syscom et l'équipe scénario de Arcade/CLIPS dans le domaine de la scénarisation des activités pédagogiques. Les travaux antérieurs de ces deux équipes, sur les Espaces Numériques de Travail (le cartable électronique de l'Université de Savoie dont l'équipe Scénario de Syscom est à l'origine) ou sur les Learning Objects (Projet ARIADNE, projet TEPELEC menés au CLIPS), trouvent leur prolongement naturel dans la spécification d'un langage de conception de scénarios, « Learning Design Language » (LDL), conçu pour permettre l'articulation des aspects organisationnels et sociaux tels qu'ils sont supportés par les plates-formes d'apprentissage. Ce langage doit permettre de modéliser des situations pédagogiques coopératives hétérogènes dans lesquelles plusieurs dimensions de l'activité sont prises en compte : l'apprentissage, bien entendu mais aussi l'organisation et le suivi, l'entraînement et l'évaluation.

LES SCENARIOS PEDAGOGIQUES

Un exemple

Cet exemple, inspiré d'une offre réelle du Centre National d'Enseignement à Distance, illustre l'hétérogénéité des situations pédagogiques rencontrées par les étudiants au cours d'un même cursus de formation.

Le CNED propose chaque année, sous la seule réserve d'être titulaire du baccalauréat, la possibilité de s'inscrire à une formation en astronomie et en astrophysique conduisant à l'obtention d'un Diplôme d'Université délivré par l'Université de Paris IX. Les étudiants décidés à suivre cette formation, après avoir satisfait aux procédures d'inscription, devront travailler seuls ou en groupe à partir des contenus de différents types (images, documents photographiques, textes, exercices, ...) fournis par les enseignants et devront rédiger quelques devoirs en cours d'année pour pouvoir passer l'examen final et obtenir le diplôme universitaire désiré.

Cette formation comprend au moins deux activités en relation de dépendance l'une avec l'autre. La première de ces activités concerne l'organisation et le déroulement de la scolarité, depuis l'inscription jusqu'à l'obtention du diplôme. La seconde concerne l'objet d'étude, ici le programme d'astrophysique, et son appropriation progressive par les étudiants en relation avec les enseignants chargés de les guider.

Le concept de scénario

Un scénario constitue donc la spécification d'une future activité pédagogique. En ce sens, l'activité à laquelle ce scénario donnera lieu sera dite scénarisée. Le scénario crée les conditions d'une activité dès qu'il a été opérationnalisé sur un ensemble de services et de contenus numériques.

Plus précisément, l'opérationnalisation du scénario consiste à :

1. choisir les participants de l'activité en fonction des critères établis par le scénario ;
2. attribuer aux participants les rôles prévus par le scénario ;
3. sélectionner les services et les contenus dont l'usage est prévu par le scénario.

L'exécution du scénario précédemment opérationnalisé permet à chaque participant de "jouer" ce scénario, c'est-à-dire de déclencher les interactions prévues à l'intention de ses partenaires.

LE META MODELE LDL

En tant que tel, le scénario n'est qu'un système de notation arbitraire destiné à décrire dans les termes les plus indépendants possibles du contexte de son exécution la future activité conçue par l'auteur du scénario. La production d'un scénario suppose en fait la construction préalable d'un modèle conceptuel de l'activité correspondante. C'est à partir de ce modèle conceptuel que le scénario sera automatiquement généré.

La construction du modèle conceptuel d'une activité pédagogique repose sur l'identification de ses différents constituants. Ceux-ci sont rassemblés et décrits au sein d'un méta-modèle qui établit l'ensemble des concepts et des relations inter-concepts nécessairement utiles à leur description et à leur modélisation et partant de là à leur assemblage au sein de l'activité à décrire.

Avec LDL, la construction d'un scénario débute par :

1. l'identification et la construction de sa structure interactionnelle, c'est à dire de la manière dont les échanges vont s'organiser et se dérouler ;
2. la définition des différents rôles qui prendront part à l'activité ;
3. la définition des enceintes qui sont les lieux dans lesquels va se dérouler l'activité ;
4. la définition des règles auxquelles les participants vont se conformer ;
5. la définition des positions des participants, c'est à dire des différents points de vue qu'ils auront à exprimer au cours de l'activité. Ces concepts sont illustrés sur la figure 1 et décrits dans ce qui suit.

Les liens qui existent entre ces concepts sont résumés sur la figure 1.

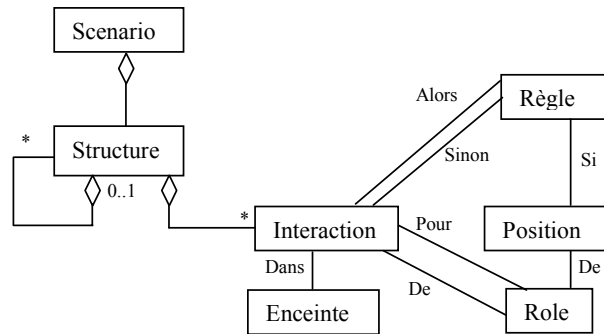


Fig. 1 : Une représentation UML simplifiée du méta-modèle LDL

La structure d'une activité

Dans l'exemple précédent inspiré du CNED, on peut distinguer plusieurs phases qui se succèdent et qui elles-mêmes regroupent et organisent l'enchaînement de nombreuses interactions entre les participants : une procédure d'inscription, le suivi à distance des cours et du travail personnel, la remise de travaux corrigés par les enseignants, le passage d'un examen, la délivrance d'un diplôme.

Une phase correspond dans le méta-modèle de LDL à une structure. Le scénario CNED dans sa forme la plus simple possède une structure qui prévoit l'enchaînement de deux phases elles-mêmes représentées par des structures :

- La structure « Etude » : l'étudiant apprend le cours, fait des exercices, échange avec ses pairs et avec ses enseignants,
- La structure « Examen » : l'étudiant prépare l'examen et passe l'examen à la date prévue.

Dans chacune de ces phases, les interactions sont organisées selon une structure séquentielle (seq) ou parallèle (all). Cette décomposition est représentée sur la figure 2.

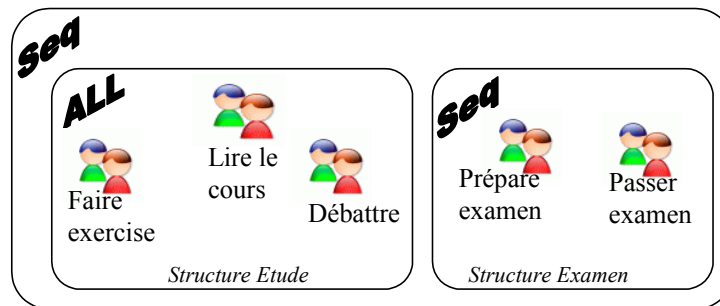


Fig. 2 : La représentation des structures, réalisée avec l'éditeur de modèle ModX (ModX)

Les interactions des participants

Les *interactions* s'insèrent dans les *structures* précédemment décrites. Elles spécifient au sein du scénario les différents échanges qui auront lieu entre les participants. La communication verbale, la transmission de documents, la production coordonnée de travaux forment l'essentiel de ces échanges. Les interactions auxquelles ils donnent lieu sont situées, c'est à dire qu'elles portent sur des contenus ou se produisent via des services particuliers. Ces interactions ne sont donc pas indépendantes des lieux dans lesquels elles se produisent. Elles sont spécifiques de ces lieux.

Dans sa forme la plus primitive, une interaction est donc l'action réalisée par un participant en direction d'un autre participant dans un lieu donné. Celui qui fait le travail est à l'origine de l'action, il en est le *destinateur*. Celui qui subit l'action en est le *destinataire*. Le lieu où se produit l'interaction est appelée *enceinte*.

L'existence de ces interactions, leur nombre et leurs types, traduit la plus ou moins grande coopération qui prévaut entre les différents participants. Une activité ne peut se dérouler qu'à travers ces interactions, c'est à dire les interventions que feront les différents participants au cours de l'activité en direction des autres participants. En ce sens, LDL est intrinsèquement coopératif, c'est à dire qu'il permet de modéliser des activités basées sur la coopération entre les participants.

Les rôles des participants

Dans l'exemple précédent, il est facile de s'apercevoir que les participants interviennent au cours des différentes phases de l'activité d'une manière relativement cohérente. Ainsi, certains d'entre eux vont avoir à se procurer un cours, à l'étudier, à rechercher des informations, à rédiger des devoirs de contrôle, à passer des examens. Ceux-là sont étudiants. D'autres auront à diffuser des informations, corriger un examen. Ceux-là sont les enseignants.

Les interactions renvoient thématiquement à un rôle, étudiant ou enseignant dans l'exemple choisi. Un rôle se définit donc par l'ensemble des interactions spécifiques qu'il regroupe dans le modèle d'une activité.

La distribution des rôles au sein du modèle traduit fonctionnellement la répartition des interactions entre les différents participants de la future activité correspondant au modèle. Doté d'un rôle dans une activité, un participant pourra ou devra alors intervenir dans les limites des interactions dont il dispose.

Les enceintes de l'activité

La modélisation de l'activité prévoit les différents lieux dans lesquels cette activité va se dérouler. La métaphore spatiale qui guide la modélisation inscrit l'activité des participants, donc leurs interactions, dans le périmètre d'un service ou d'un contenu. Les interactions entre les participants ont lieu grâce à ces services ou par l'intermédiaire de ces contenus.

Un forum, un moteur de recherche, un chat, un instrument de mesure ou une encyclopédie coopérative (du type de Wikipédia) seront spécifiés dans le scénario comme des enceintes de type « service ». Un cours, un devoir, un exercice, un album d'images ou un site Web seront spécifiés comme des enceintes de type « contenu ».

L'activité des participants consiste à intervenir, grâce aux interactions que leur fournit leur rôle, dans les différentes enceintes prévues par le scénario en étant guidé par la structure fournie par ce même scénario.

Les règles

Les entités du modèle LDL décrites jusqu'à présent rendent possible la modélisation d'activités dans lesquelles les participants reçoivent leurs instructions du système sans que la nature de leurs réactions puissent influencer sur le déroulement du scénario qui guide l'activité. Pour cette raison, le modèle intègre à travers l'expression de règles la possibilité de soumettre l'interprétation du scénario à l'évaluation de conditions spécifiques.

Ce sont des règles qui régissent le démarrage et la fin des activités, l'ouverture ou la clôture des interactions, le début ou la fin des structures. Ce sont des règles qui permettent de contrôler le déroulement du scénario en fonction des réponses apportées par les participants.

A terme, on imagine que de nouvelles règles pourraient être définies dynamiquement, et que de nouvelles activités pourraient être ajoutées au scénario en cours d'exécution. L'objectif ici serait de rendre l'exécution des scénarios contrôlables par les participants, autrement dit d'introduire de la malléabilité.

Les positions individuelles des participants

Les réponses apportées par les participants au cours de l'activité traduisent les positions qu'ils adoptent dans cette activité sur les situations qu'ils rencontrent. Cette notion très générale permettra de prendre en compte dans le modèle des éléments aussi différents que le point de vue des participants, leur disponibilité, la valeur qu'ils accordent aux faits, les notes qu'ils attribuent aux travaux réalisés, le niveau de difficulté qu'ils rencontrent, leur disponibilité, etc. L'expression conventionnelle de ces positions permet de prévoir des règles qui les évaluent et qui réorientent le cours de l'activité.

D'une manière générale, une position est la valeur qu'un participant peut déclarer à propos d'une des entités présentes au cours de l'activité.

Avec les positions, l'activité des participants consiste toujours à intervenir, grâce aux interactions que leur fournit leur rôle, dans les différentes enceintes prévues par le scénario en étant guidé par la structure fournie par ce même scénario. Mais désormais, eux-mêmes peuvent influencer le déroulement de l'activité grâce à l'expression de leurs positions évaluées en permanence lors de l'application des règles.

La portée d'une position

La scénarisation des activités pose une question essentielle : celle de l'articulation entre les activités d'apprentissage à proprement parler et les activités pédagogiques qui organisent ces apprentissages. En d'autres termes, deux formes d'activité existent, les unes essentiellement menées par les élèves, les autres la plupart du temps prévues et pilotées par les enseignants. Ces deux formes d'activités ne sont pas déconnectées, les unes « observant » les autres.

Dans le cadre du scénario de formation à distance du CNED, il s'agit par exemple de spécifier un scénario de suivi du déroulement. Ce scénario pourrait prévoir de notifier un enseignant dès lors qu'un étudiant n'a encore rendu aucun exercice et que la date de l'examen approche. Le scénario de suivi peut prévoir que l'enseignant entame une remédiation et qu'il propose par exemple un dialogue avec cet étudiant.

LDL permet, à travers la définition d'un attribut du concept de position, sa portée, d'envisager la modélisation d'activités en relation de dépendance les unes avec les autres sans que cette dépendance se traduise et s'exprime obligatoirement par une relation de subordination (sous-tâche). La portée définira la visibilité d'une position. Elle pourra être :

- visible par tous les participants à une seule et même activité,
- visible par tous les participants à des activités issues du même scénario,
- visible par tous les participants à des activités issues de scénarios différents.

La partition d'une position

Les phases de travail de groupe, au cours desquelles les participants doivent adopter une position commune sur une question que leur soumet leur enseignant, peuvent se dérouler au sein d'un groupe et s'interrompre dès que l'un des participants, n'importe lequel, aura pris position, cette position valant pour l'ensemble du groupe. C'est une situation fréquente dans le cas d'une activité coopérative.

Dans d'autres cas, le scénario pourra prévoir, en situation d'examen par exemple, que les participants devront apporter individuellement une réponse à la question posée et que l'interrogation prendra fin lorsque chaque participant aura pris position.

Nous avons introduit un attribut d'une position, sa partition, qui permet de spécifier si la position est individuelle ou collective.

Les observables

La notion d'observable répond à la nécessité de disposer de points d'observation sur l'activité et les différents éléments qui la composent. Peuvent être observables par exemple : l'état des interactions (visible, démarrée, terminée, ..), l'état des structures (visible, démarrée, terminée, ..), la localisation des participants, l'accès aux enceintes des participants, etc.

Ces observables peuvent être utilisés pour construire les tableaux de bord utiles à l'enseignant pour superviser l'activité. Ils peuvent aussi être utilisés par le scénario lui-même, par exemple à travers les règles et les positions, pour évaluer certains éléments du contexte de l'activité susceptibles d'en modifier le cours.

INFRASTRUCTURE ET EXPERIMENTATIONS

Nous avons développé une infrastructure d'exécution des scénarios pédagogiques en LDL, appelée LDI (Learning Design Infrastructure). Un participant à une activité scénarisée interagit via un « player » qui lui donne accès aux ressources et aux services nécessaires à la réalisation de son activité.

La version universitaire de l'espace numérique de travail du cartable électronique a été le premier environnement cible utilisé. Des expérimentations de scénarios pédagogiques sont en cours. Ils consistent en des scénarios d'auto-apprentissage ou d'évaluation en ligne qui utilisent des exercices au format IMS-QTI. La description de ces expérimentations sera le sujet d'un futur article.

CONCLUSION

Ce travail s'inscrit dans l'ambitieux projet de développer une chaîne éditoriale de scénarios pédagogiques (Ferraris et al, 2005). Cette chaîne s'appuiera sur des modèles, des outils, et des méthodes, de l'édition d'un scénario à son exécution sur une plate-forme d'apprentissage. Le méta-modèle formel LDL comme langage de scénarisation des activités est donc un prérequis à l'existence de cette chaîne éditoriale.

Une infrastructure générique d'exécution, LDI, a été développée. Elle permet de rendre les scénarios LDL exécutables dans le contexte d'un espace numérique de travail.

Enfin, quelques expérimentations sont d'ores et déjà en cours ou sur le point d'être lancées dans le contexte scolaire (Shared Virtual Laboratory de Kaléidoscope) et universitaire (TICE-Evaluation). Elles permettront de valider l'approche et de faire évoluer le langage, si nécessaire.

Bibliographie

Ferraris C., Lejeune A., Vignollet L., David J.P. (2005), «Modélisation de scénarios pédagogiques collaboratifs», EIAH 2005 (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain), Montpellier, p. 285-296.

IMS-LD, «IMS Learning Design Information Model» IMS Global Learning Consortium, en ligne sur : <http://www.imsglobal.org/learningdesign>

Koper R. (2002), «Educational Modeling Language : adding instructional design to existing specifications» Open University of the Netherlands, en ligne sur : <http://www.httc.de/nmb/images/Koper-v1.pdf>

ModX, «a graphic tool used to create both model and MOF-based metamodel» en ligne sur : <http://noce.univ-lille1.fr/projets/ModX>

Spinoo, est un moteur de recherche dédié aux sites éducatifs institutionnels français mis au point et géré par le CNDP, en ligne sur : <http://www.cndp.fr/spinoo/>

Van Es R. (2004), «Overview of online databases with lesson plans and other learning design methods» Open University of the Netherlands, en ligne sur : <http://dspace.ou.nl/handle/1820/102>

Etude du potentiel du langage IMS-LD pour scénariser des situations d'apprentissage : résultats et propositions

Thierry Nodenot (Thierry.Nodenot@iutbayonne.univ-pau.fr)

Laboratoire LIUPPA, IUT de Bayonne, 3 avenue Jean Darrigrand, 64115 Bayonne CEDEX.

MOTS-CLES : analyse de scénarios d'apprentissage, formalismes et langages de modélisation pédagogique

Résumé

Cet article analyse, tout d'abord, le potentiel d'IMS-LD pour spécifier une situation d'apprentissage relevant de la théorie constructiviste de l'éducation. Constatant certaines lacunes d'IMS-LD, nous proposons d'autres principes de modélisation pour mieux tenir compte du contexte précis (didactique, fonctionnel) dans lequel s'inscrivent les activités d'apprentissage ; partant d'un langage de modélisation mettant en œuvre ces principes et en nous référant à cette même situation d'apprentissage, nous montrons qu'il est possible de spécifier différentes vues bien plus précises des concepts significatifs du scénario envisagé (rôles, activités, événements pédagogiques, ...).

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, chercheurs et praticiens mènent des travaux intensifs sur la spécification IMS-LD (IMS 2003a). S'appuyant sur les résultats du langage EML développé par l'Open University des Pays-Bas, la spécification est accompagnée maintenant d'un guide de bonnes pratiques et de mise en œuvre (IMS 2003b). Le guide explique la démarche de conception d'une Unité d'apprentissage (*UoL*) mais décrit aussi les liens à établir entre une telle unité et les autres spécifications que le consortium IMS met au point. Par ailleurs, le travail important mené dans le cadre du projet européen UNFOLD a permis de constituer une communauté de pratique pour l'adoption et la mise en œuvre de la spécification IMS-LD. Chercheurs et praticiens peuvent maintenant évaluer la spécification IMS-LD sur de vraies études de cas, des éditeurs compatibles IMS-LD (cf Reload, CopperAuthor, MOT+) et des moteurs d'exécution des modèles obtenus (cf CopperCore) maintenant prêts à être utilisés.

Des standards comme IEEE LOM (année 2002) et IMS-LD (année 2003) partent du principe que les théories d'apprentissage ont beau refléter des visions pédagogiques différentes, il est possible de produire des modèles de référence et des standards qui sont neutres pédagogiquement. Cette hypothèse sous-tend l'idée consistant à produire des objets d'apprentissage décontextualisés que l'on pourrait concevoir une fois pour toutes avant de le réutiliser (en y faisant référence) dans des scénarios d'apprentissage divers ; et ceci que ces scénarios relèvent de principes instructivistes ou constructivistes (Allert 2004). Dans la partie 2, nous allons examiner la capacité d'IMS-LD à rendre compte des choix pédagogiques associés à la situation problème Smash qui relève du courant constructiviste. Cette situation peut se résumer ainsi : un accident de vélo a eu lieu dans un village, impliquant plusieurs véhicules. De nombreux témoins ont assisté à la scène. Jouant le rôle d'enquêteurs, les enfants, divisés en plusieurs groupes, doivent examiner les témoignages et comprendre ce qui s'est réellement passé et quelles sont les responsabilités. Pour cela, les groupes disposent d'un jeu de témoignages, d'un outil logiciel de type tableau blanc représentant la carte du village (Nodenot et al. 2005), et d'un document faisant office de code de la route. Ils analysent un ensemble de témoignages qui leur permettent d'argumenter leurs hypothèses sur le positionnement des acteurs au moment de l'accident.

EVALUATION D'IMS-LD SUR LE SCENARIO SMASH

L'évaluation porte sur la partie du scénario au cours de laquelle les apprenants sont amenés à s'assurer de la validité du positionnement qu'ils proposent pour les véhicules et témoins. Ceci les oblige pour chaque véhicule/acteur positionné sur le tableau blanc, à rapprocher la position courante de l'acteur avec les extraits de témoignages impliquant cet acteur. Le processus de tutorat consiste à identifier les erreurs de positionnement et à poser des questions amenant les apprenants à échanger leurs idées et arguments sur les positionnements proposés.

Comme les auteurs d'IMS-LD le suggèrent (IMS 2003b), (Hummel *et al.* 2004), un diagramme d'activités UML est commode pour faire apparaître les concepts IMS-LD décrivant un processus d'apprentissage/tutorat. Il est ensuite facile de passer d'un tel diagramme à un fichier XML respectant la spécification IMS-LD. Ainsi, la figure 1 présente un diagramme d'activités UML qui incorpore des éléments relatifs aux trois niveaux de la spécification IMS-LD :

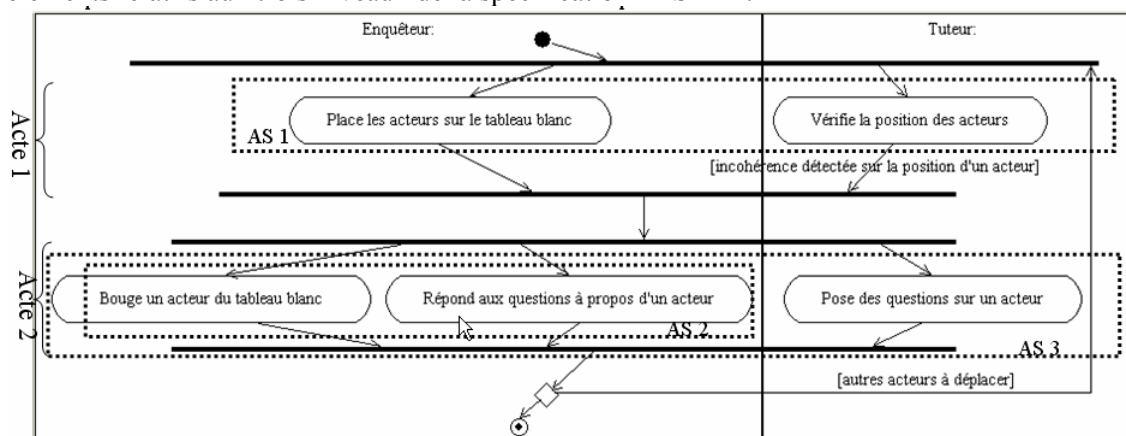


Fig. 1 : un diagramme d'activités UML décrivant l'organisation des activités de l'outil Tableau Blanc

Ce qu'exprime cette figure

Dans cette figure,

- Le couloir *Enquêteur* définit trois activités issues de deux actes. Le couloir *Tuteur* fait apparaître deux activités synchronisées avec les activités menées par le rôle *Enquêteur*. Ces couloirs correspondent au concept IMS-LD *Role-Part*,
- La synchronisation UML (cf les barres *fork/join*) entre activités se traduit par des structures d'activités IMS-LD (voir Acte1 :AS1 et Acte2 :AS3). Il en est de même lorsque plusieurs activités sont menées par un même acteur au sein d'un acte (voir Acte2 :AS 2).

Le scénario d'apprentissage décrit par ce diagramme d'activités établit que lorsqu'un enquêteur (apprenant) positionne des acteurs de l'accident sur le tableau blanc, le tuteur (humain ou logiciel) analyse la cohérence du positionnement proposé (compte tenu des témoignages) et lance la discussion avec l'enquêteur, si nécessaire. Ce dialogue permet d'arriver à une meilleure compréhension du comportement réel des acteurs et de leurs fautes éventuelles.

Ce que n'exprime pas cette figure

Le diagramme d'activités UML de la figure 1 est cependant contraint par le métamodèle d'IMS-LD. Ainsi, **le modèle d'information que l'on peut associer avec IMS-LD à une activité est clairement insuffisant dans un contexte d'apprentissages situés.** Avec IMS-LD,

- Une activité est une boîte noire dont la description se fait de manière textuelle ou par référence : « Dans la plupart des cas, la rubrique *activity-description* est un texte (de type *webcontent* or *imsldcontent*). Dans d'autres cas, ce peut être un fichier audio, une vidéo, ... Quelle que soit sa forme, la rubrique *activity-description* est référencée via un élément de type *item* issu du Paquetage IMS Content Packaging, qui fait le lien avec l'élément ressource présent dans ce paquetage » (voir [1] (IMS 2003a), p. 15-16 et 30).
- Une activité est un conteneur qui peut faire référence à l'environnement d'outils avec lequel cette activité sera mise en œuvre (par exemple un composant de Chat) ainsi que les ressources utilisées (par exemple le code de la route). Mais il est impossible de spécifier les caractéristiques fonctionnelles de ce composant de Chat / de cette ressource compte tenu du contexte particulier de l'activité à mettre en œuvre : IMS-LD considère les environnements, les ressources, les objectifs d'apprentissage comme des choses prédéfinies auxquelles il est simplement possible de faire référence quand on décrit une activité d'apprentissage. Ceci explique pourquoi les diagrammes d'activités proposés dans (IMS 2003b) et (IMS 2003a) (pas plus que celui de la figure 1) ne font référence à aucun concept UML de type *ObjectFlowState*, ces concepts auraient pourtant permis de décrire l'évolution des états pris par les ressources, les outils et objectifs

d'apprentissage. Ce sont des entités clairement dynamiques qui ne peuvent être ni prédéfinies, ni décontextualisées.

De même, nous considérons que **le modèle d'information que l'on peut associer à des activités collaboratives/menées en parallèle est insuffisant**. Si on revient à notre exemple, il paraît clair que les activités « Bouge un acteur du tableau blanc » et « Répond aux questions à propos d'un acteur » sont des activités menées en parallèle par le rôle Enquêteur. Mais ces activités doivent être synchronisées avec l'activité « Pose des questions sur un acteur » réalisée par le tuteur. Le document décrivant la spécification IMS-LD précise : « l'exécution d'une modélisation IMS-LD consiste à interpréter une pièce (*play*) afin de montrer ou cacher aux utilisateurs des activités, d'autres *UoL* ainsi que les environnements d'outils et les ressources. Quand il y a plus d'une pièce (*play*), l'interprétation consiste à les exécuter de manière concurrente et indépendante. Le même utilisateur peut voir les résultats de plus d'une pièce (*play*) sur son interface. L'expérience montre qu'il y a souvent plus d'une pièce (*play*) afin de représenter les flux d'activités associés à chaque rôle (par exemple une pour un apprenant et une pour un tuteur). Cependant, ceci n'est possible que lorsque les activités de ces deux rôles sont indépendantes les unes des autres » (voir (IMS 2003a), p. 38). Notre expérience pratique montre malheureusement que dans la plupart des cas les activités des apprenants et des tuteurs sont au contraire fortement imbriquées. Ainsi, même si d'un point de vue technique, les moteurs d'exécution peuvent exploiter sans problème la description IMS-LD correspondant à la figure 1, une telle spécification est largement insuffisante d'un point de vue pédagogique : le langage ne permet pas de spécifier clairement les droits d'un rôle sur les fonctionnalités d'outils et sur les ressources : « La spécification ne définit pas quels sont les droits des rôles ainsi définis sur les fonctionnalités de l'outil de conférence ; ceci est du ressort du travail d'implémentation » (cf page 17 de (IMS 2003a)). Cette affirmation pose problème puisque le concepteur ne peut pas préciser la façon dont les synchronisations doivent s'effectuer : ainsi, dans l'acte 2 de notre scénario, plusieurs éléments ne sont pas précisés : Quelle est la structure des messages échangés entre les rôles Enquêteur et Tuteur ? Quels sont les points de synchronisation entre les activités de tuteur et celles des enquêteurs ? (un exemple de point de synchronisation étant : lorsque le tuteur pose une question sur un acteur mal placé, l'enquêteur doit proposer une autre position et sélectionner les extraits justifiant ce nouveau positionnement). Durant l'acte 2, un rôle d'enquêteur peut-il faire ces deux activités en parallèle ou y a-t-il des prérequis pour que l'apprenant ait le droit de bouger un acteur sur le tableau blanc ?

Nous considérons enfin qu'**IMS-LD n'encourage pas la description de la dynamique des apprentissages**. Le langage favorise une approche descendante "*starting with the plays and then working your way down via acts and role-parts to finally the activity structures and activities that were identified as components*" (voir (IMS 2003b), p. 25). Ceci amène à faire apparaître des micro-activités car c'est au niveau des activités que le concepteur peut coordonner les travaux (notification, synchronisation, et personnalisation) :

- Grâce aux notifications, il est possible d'envoyer un message à un rôle ou de lui assigner de nouvelles activités et ce à partir d'une liste prédéfinie d'événements (par exemple fin d'activité, fin de l'acte, ...). Ces événements génériques nous paraissent insuffisants.
- La synchronisation et la personnalisation sont basées sur des conditions (au format SI ALORS SINON) ; Ces conditions (niveau B et C de la spécification) exploitent des propriétés qui sont des variables non typées. Nous considérons au contraire, que les propriétés doivent avoir un type et correspondre aux divers états qu'une ressource/un outil peut prendre au cours de son cycle de vie.

L'utilisation conjointe des propriétés et des notifications aurait permis, dans notre exemple, de préciser que dans le cadre de l'activité « Répond aux questions à propos d'un acteur » l'apprenant doit respecter une certaine structure de réponse (exemple : propriété définissant que la réponse se compose d'une position sur le tableau blanc et d'un extrait de témoignage justifiant cette position) et si ce n'est pas le cas, qu'une notification doit être envoyée au tuteur afin qu'il réclame des réponses mieux argumentées. Cette étude, limitée à notre exemple de scénario, n'est pas exhaustive mais elle permet de faire apparaître les avantages et inconvénients d'IMS-LD que nous présentons dans le prochain paragraphe.

Le dilemme entre Interopérabilité et Expressivité d'un langage

Comme de nombreuses propositions centrées sur les métadonnées éducatives (voir LOM), IMS-LD se base sur le concept d'objet d'apprentissage décontextualisé. Le but d'IMS-LD n'est pas de définir un métamodèle qui prescrit une forme d'apprentissage mais plutôt un métamodèle intégrateur qui se veut neutre puisque les concepts et relations de ce métamodèle sont ceux que ses auteurs estiment requis par tout modèle pédagogique (Koper and Olivier 2004). Le métamodèle IMS est centré Activités et cette caractéristique est souvent mal comprise. Les modèles centrés Activités qui n'ont rien à voir avec la théorie de l'activité d'Engeström (Engeström, Miettinen et al. 1998), visent la description d'activités en les caractérisant à partir d'éléments tels que des prérequis, des objectifs, des ressources, des relations fonctionnelles (Scheunpflug 2003). De tels métamodèles sont donc basés sur l'hypothèse selon laquelle l'apprentissage résulte d'une planification d'un acte d'enseignement. Ainsi, le document de spécification (IMS 2003a) précise que le but d'IMS-LD est de fournir les concepts permettant de décrire de manière complète et formelle n'importe quel processus d'apprentissage/d'enseignement :

- le langage a pour ambition de décrire de manière complète le processus d'enseignement / d'apprentissage associé à une situation, en référençant tout objet d'apprentissage ou service logiciel nécessaire au bon déroulement de ce processus. (cf Requirement R1 : *Completeness*, p. 8),
- une spécification IMS-LD se veut par ailleurs formelle afin que des moteurs d'exécution puissent l'exécuter (cf Requirement R4 : *Formalisation*, p. 8).

IMS-LD a donc privilégié l'aspect formel et complet du langage à ses capacités d'expression (cf les limites du langage présentées au paragraphe 2.2 sur l'étude de cas Smash). Aussi, nous considérons qu'IMS-LD n'est pas neutre, les situations privilégiées étant clairement des situations d'enseignement / évaluation (relevant de l'*Instructional Design*). Pour des apprentissages situés, le sens que l'apprenant trouve dans ses apprentissages dépend des objets d'apprentissage proposés (résultant de la conception/planification pédagogique) mais aussi de la capacité de ces objets à être interprétés par l'apprenant en suscitant notamment des représentations partagées (Stahl 2006). Aussi, comme (Allert 2004), nous considérons que « le point noir des modèles centrés Activités est leur incapacité à décrire les relations existant entre le programme (le scénario pédagogique) et son contexte ». Les exemples du paragraphe 2.2 le montrent, IMS-LD ne propose pas les concepts permettant de décrire le contexte des activités proposées : des rôles situés, des activités complexes dont les détails peuvent être précisés en termes d'événements pédagogiques et d'outils associés, ... Le métamodèle IMS-LD a été conçu pour atteindre un certain niveau d'interopérabilité et pas un certain niveau d'expressivité, et ceci limite fortement sa capacité à décrire des apprentissages situés.

VERS DES LANGAGES DE MODELISATION CONÇUS POUR PRODUIRE DES SCENARIOS DIDACTIQUES CONTEXTUALISES

Dans les travaux en cours, deux tendances s'opposent pour produire des langages de modélisation capables de représenter des scénarios d'apprentissage situés. Certains travaux visent à étendre les capacités du métamodèle d'IMS-LD (Hummel, Manderveld et al. 2004), (Griffiths and Blat 2005); d'autres considèrent que puisque le métamodèle IMS-LD est centré Activités, il est inutile et incohérent de chercher à spécifier des situations d'apprentissage de type constructiviste à partir d'un tel langage (Allert 2004), (Nodenot 2005). C'est la raison pour laquelle nous avons conçu le langage CPM (Laforcade 2004) qui n'a pas l'ambition de couvrir toute forme de pédagogie mais se focalise sur la description des situations problèmes coopératives, comme la situation Smash utilisée dans notre étude de cas. Le but était de proposer et implémenter¹ un langage permettant aux concepteurs de décrire différents aspects de ces situations problèmes coopératives :

- leur dimension cognitive (modélisation des concepts que les apprenants vont devoir acquérir, des tâches qui leur sont assignées, des ressources et instruments permettant aux apprenants de manipuler les concepts à apprendre dans le cadre de ces tâches, ...),

¹ Le langage est implémenté sous forme d'un profil UML (spécialisation du langage UML) exploitable par l'Atelier de Génie Logiciel Objecteering. Pour télécharger l'éditeur de diagrammes CPM, voir <http://www-lium.univ-lemans.fr/~laforcad/Pages/CPM.html>

- leur dimension structurelle (modélisation de l'organisation générale structurant l'activité des apprenants et des tuteurs, décomposition d'activités générales en activités plus détaillées, description des événements pédagogiques significatifs permettant d'adapter les activités aux comportements constatés des apprenants, ...),
- leur dimension sociale (modélisation des activités collectives et du rôle des acteurs, ...).

Dans cette partie, nous ne présentons pas le détail de ce langage mais nous décrivons certaines vues précisant le contexte des activités d'apprentissage apparaissant dans la figure 1, ce qui amène à préciser les choix didactiques du concepteur. La figure 2 a été produite pour mieux préciser l'activité « Pose des questions à propos d'un acteur » de la figure 1 :

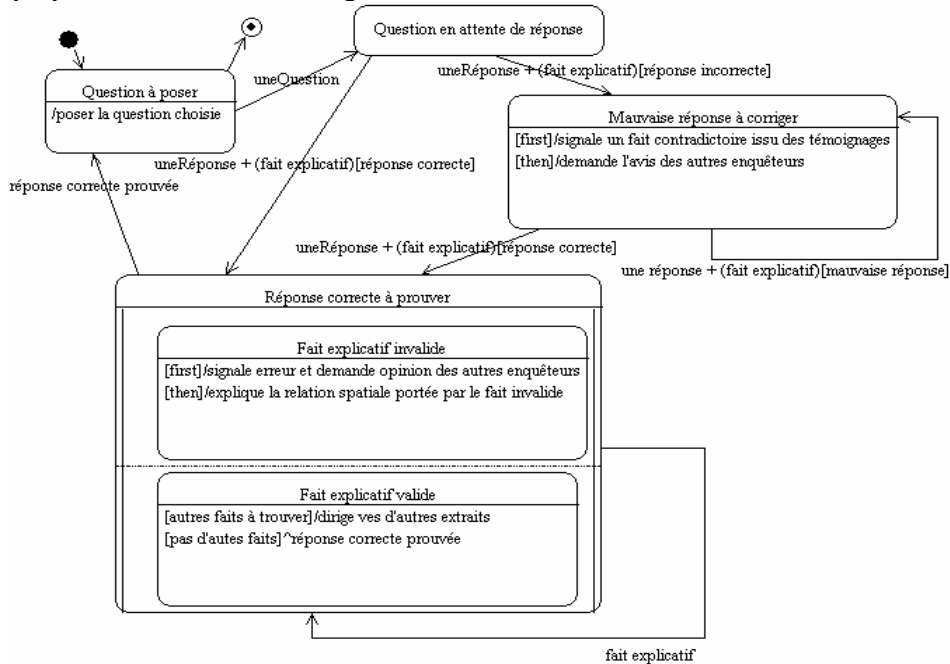


Figure 2 : Un diagramme d'états décrivant quelques choix du dialogue de la figure 1

Ce diagramme d'états explique qu'une question est une ressource dynamique dont le cycle de vie se compose de quatre états. Les transitions entre états se produisent sur la base d'événements générés par l'activité « Répond aux questions à propos d'un enquêteur » (voir figure 1). Le diagramme d'état établit que la synchronisation entre ces activités consiste à tout d'abord obtenir de l'enquêteur une réponse correcte du point de vue de la position proposée pour un acteur donné (voir les trois premiers états); Puis à obtenir des preuves sur le positionnement proposé se basant sur les extraits de témoignages (voir l'état « Réponse correcte à prouver et ses deux états imbriqués). Les transitions sont basées sur les événements reçus (exemple : une réponse et un fait explicatif optionnel) et des conditions de prise en compte (exemple : réponse fausse). L'expressivité de ce diagramme serait limitée sans préciser les éléments suivants : Qu'est-ce qu'une question ? Une réponse ? Un fait ? Quel lien existe-t-il entre une réponse et les extraits de témoignages ? Pour préciser ces éléments, nous proposons un autre diagramme CPM :

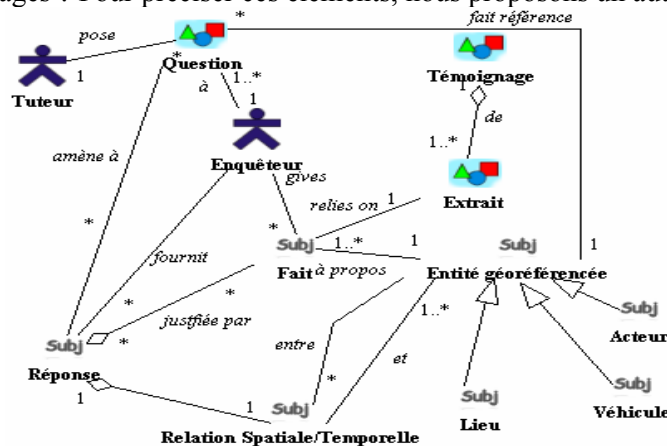


Figure 3 : un modèle CPM décrivant les acteurs, les ressources et sujets d'apprentissage

Dans cette figure, on retrouve les acteurs Tuteur et Enquêteur de la figure 2 mais aussi les concepts Question, Témoignage, Extrait qui sont des ressources CPM (données et services offerts), les autres concepts correspondant à des sujets d'apprentissage, au sens CPM. Des instances de ce modèle permettent de décrire, par exemple des instances de relations spatiales/temporelles sur lesquelles interroger les apprenants, des instances d'entités géo-référencées et de questions. Notre implémentation du langage CPM maintient la consistance entre toutes ces vues (diagrammes d'états, diagrammes de classes, diagrammes d'activités), chaque concept CPM (par exemple le concept Enquêteur) étant unique du point de vue de l'éditeur CPM, même s'il apparaît dans de nombreuses vues.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les nombreux efforts entrepris autour du langage IMS-LD ont conduit à mettre à disposition des praticiens une spécification mûre, mais aussi des outils et des études de cas. La spécification IMS-LD est donc aujourd'hui incontournable dans un cadre d'Education à Distance basé sur la transmission de contenus à l'apprenant. Mais en dépit des efforts actuels (Hummel et al. 2004) pour étendre les possibilités de ce langage, cette spécification ne me paraît pas satisfaisante pour conduire un processus d'analyse et conception pour des apprentissages de type constructiviste : comme le note (Stahl 2006), le modèle conceptuel d'un langage reflète des choix qui sont autant de contraintes sur les modèles que l'on peut produire avec un tel langage. Face aux limites d'IMS-LD, l'article n'a pas exposé l'ensemble des possibilités du langage CPM, mais s'est limité à présenter les seuls concepts du langage utiles à la compréhension de l'exemple donné. Le langage CPM est loin d'être aussi abouti qu'IMS-LD puisqu'il n'existe pas de moteur d'exécution des spécifications CPM mais seulement un éditeur de modèles basé sur l'AGL *Objecteering*. En l'état actuel, le langage paraît cependant démontrer qu'une approche basée sur la spécification des rôles et du contexte précis dans lequel doivent se dérouler des activités d'apprentissage conduit à des modèles à la fois expressifs et compréhensibles par des praticiens.

Il est clair que l'opérationnalisation des modèles produits avec CPM est moins directe qu'elle ne l'est avec un moteur d'exécution IMS-LD. Les activités conduisant à la construction de connaissances par l'apprenant doivent, pour être menées, s'appuyer sur des fonctionnalités logicielles et des interfaces Homme-Machine ad hoc ; les travaux que nous avons entrepris consistent à faire dériver ces fonctionnalités logicielles des spécifications d'activités obtenues avec CPM, et ce par des techniques de transformation de modèles (Laforcade 2004).

Bibliographie

Allert, H. (2004). "Coherent Social Systems for Learning : an Approach for Contextualized and Community-Centred Metadata." *Journal of Interactive Media in Education* (2).

Engeström, Y., R. Miettinen, et al. (1998). "Perspectives on activity theory." Cambridge University Press.

Griffiths, D. and J. Blat (2005). "The role of teachers in editing and authoring units of learning using IMS Learning Design." *International Journal on Advance Technology for Learning*

Hummel, H., J. Manderveld, et al. (2004). "Educational modelling language and learning design : new opportunities for instructional reusability and personalised learning." *International Journal of Learning Technology* Vol. 1, No.1 pp. 111 - 126.

IMS (2003a). IMS Learning Design Information Model, IMS Global Learning Consortium, from <http://imglobal.org/learningdesign/>.

IMS (2003b). IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide, Technical report, from http://www.imglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslld_bestv1p0.html.

Koper, R. and B. Olivier (2004). "Representing the Learning Design of Units of Learning." *Educational Technology and Society* 7(3) : 97-111.

Laforcade, P. (2004). Méta-modélisation UML pour la mise en oeuvre de situations problèmes coopératives. LIUPPA. Doctorat en informatique de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour.

Nodenot, T. (2005). Contribution à l'Ingénierie Dirigée par les modèles en EIAH : le cas des situations-problèmes coopératives. Habilitation à diriger les recherches en informatique de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour. Bayonne.

Nodenot, T., M. Gaio, et al. (2005). Creating rich collaborative learning scenarios : a model-driven approach for contextualizing software components and electronic documents. 8th IFIP WCCE'2005, Cape Town (South-Africa).

Scheunpflug, A. (2003). Evaluation of Global Education. North-South Center of the Council of Europe : Quality in Global Education.

Stahl, G. (2006). Group Cognition : Computer Support for Building Collaborative Knowledge, Cambridge, MA : MIT Press.

Analyse de l'effet de deux formes de scénario d'encadrement sur le travail individuel et collectif

Jean-Jacques Quintin (Jean-Jacques.Quintin@umh.ac.be)
Unité de Technologie de l'Éducation – Université de Mons-Hainaut, Belgique
LIDILEM – Université Stendhal Grenoble 3, France

MOTS-CLES : Formation à distance, scénario d'encadrement, tutorat, efficacité, expérimentation

Résumé

Dans cette intervention, nous nous centrerons sur l'analyse de l'efficacité de deux scénarios d'encadrement, proactif et réactif, dans une formation à distance de niveau universitaire. Après avoir décrit et analysé les scénarios ainsi que le contexte dans lequel ils ont été appliqués, nous présenterons certains des résultats majeurs qui ressortent de la recherche. En particulier, l'expérimentation que nous avons menée semble montrer qu'un scénario d'encadrement proactif convient mieux, en terme de performances, aux étudiants qui ont été placés en contexte de travail collectif alors que la modalité de tutorat, réactive ou proactive, n'entraîne pas de différence lorsque les étudiants ont été placés en situation d'aborder leurs activités de manière individuelle.

INTRODUCTION

Si nombreux auteurs se sont penchés sur la définition des rôles et fonctions que devraient idéalement assurer les enseignants en charge du tutorat (Dionne & al. 1999 ; Bernartchez, 2000 ; De Lièvre, 2000 ; Daele & Docq, 2002), peu d'entre eux ont étudié l'incidence des modalités d'interventions tutorales sur les performances des étudiants (Bernartchez, 2000 ; De Lièvre, 2000) et aucune recherche ne semble envisager les effets de celles-ci selon le contexte de formation. La présente recherche avait pour objectif de contribuer à préciser les effets engendrés par l'application de deux scénarios d'encadrement, globalement résumés sous les termes de réactif ou proactif, en fonction de différents éléments liés à la modalité de travail : individuel, collectif ou selon un agencement des deux, individuel suivi d'un travail collectif (mixte).

Le scénario d'encadrement

Selon Legendre (Legendre, 1993 cité par Deschênes et al., 2003), l'encadrement regroupe les activités qui visent à fournir une aide aux apprenants (individu ou groupe) de manière à favoriser la prise en charge par chacun de sa propre formation. Les termes d'encadrement, de soutien ou de support à l'apprentissage sont souvent utilisés de manière équivalente dans la littérature et regroupent, pour la plupart des auteurs, des interventions essentiellement humaines (Dionne et al., 1999 ; Dallaire, 2001 ; Gagné et al., 2001). Comme le proposent Gounon et al. (2004), il peut néanmoins se révéler intéressant d'élargir la notion d'encadrement en y englobant toutes les formes de soutien offertes à l'étudiant engagé dans une formation à distance, qu'elles se présentent sous la forme de support humain (tutorat) ou de certaines ressources disponibles dans l'environnement télématique destinées à étayer l'activité d'apprentissage. Ces dernières, que nous regrouperons sous le terme d'awareness, sont essentiellement destinées à fournir des indications sur l'état d'avancement de l'étudiant selon les activités à réaliser, éventuellement en rapport avec celui des autres membres du groupe (Dourish et Belloti, 1992).

Le scénario d'encadrement, encore appelé par certains auteurs « scénario d'assistance » ou « scénario de formation » (Paquette, 2002), représente le document chargé de décrire la manière dont le concepteur de la formation prévoit la manière dont les différents agents de soutien à l'apprentissage, étudiants, tuteurs et awareness, interviendront pour aider les étudiants dans la réalisation des activités d'apprentissage (Quintin, 2005). A l'instar de Paquette (Paquette et al., 1997), nous distinguerons ainsi ce qui relève du soutien apporté aux apprenants durant la formation (scénario d'encadrement) de ce qui a trait à la définition et à l'articulation des activités d'apprentissage ainsi que des ressources cognitives et des productions qui sont attendues (scénario d'apprentissage).

