

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 :

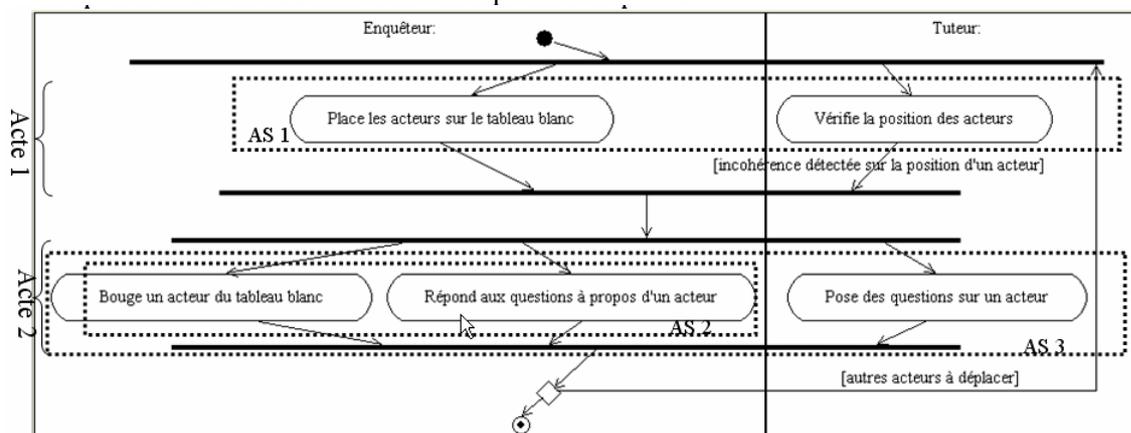


Fig. 1 : un diagramme d'activités UML décrivant l'organisation des activités de l'outil Tableau Blanc

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 Act2 :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 situé. 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 :

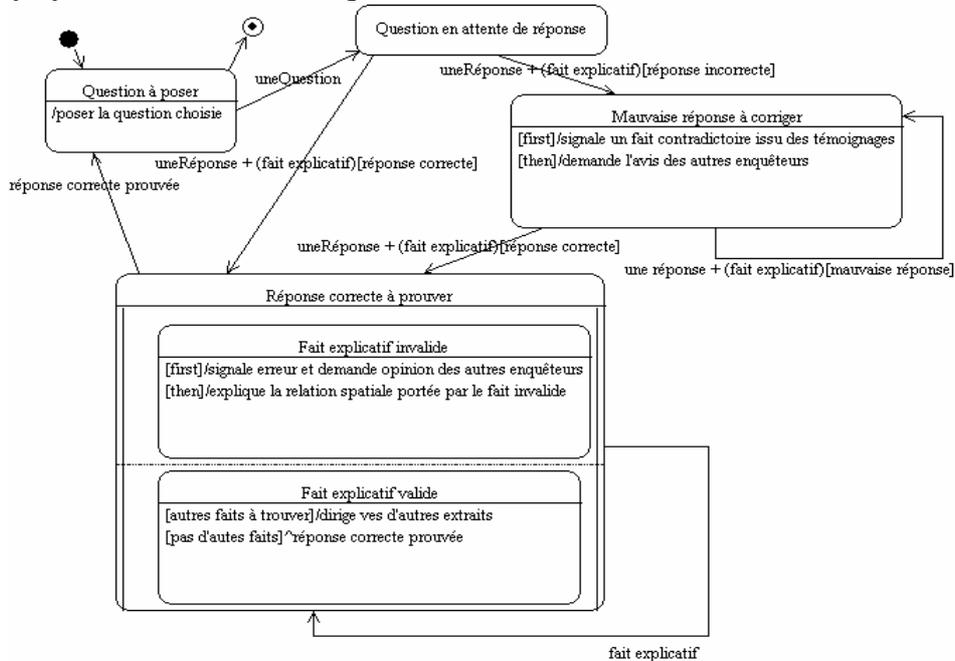


Figure 2 : Un diagramme d'états décrivant quelques choix du dialogue de la figure 1

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 :

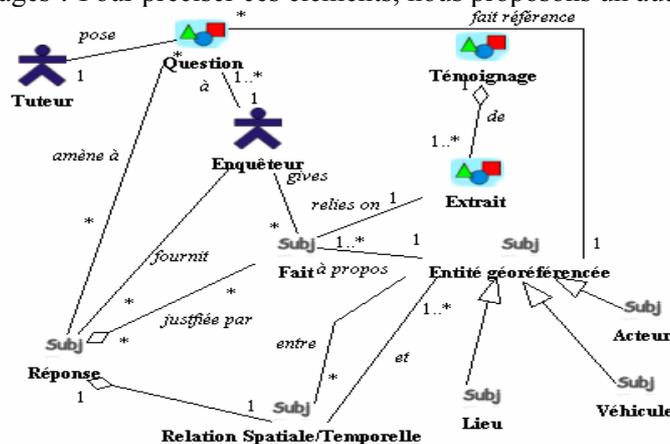


Figure 3 : un modèle CPM décrivant les acteurs, les ressources et sujets d'apprentissage

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.