



HAL
open science

Dispositifs d'apprentissage instrumentés par les technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios

Jean-Philippe Pernin, Anne Lejeune

► To cite this version:

Jean-Philippe Pernin, Anne Lejeune. Dispositifs d'apprentissage instrumentés par les technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios. Technologies de l'Information et de la Connaissance dans l'Enseignement Supérieur et de l'Industrie, Oct 2004, Compiègne, France. pp.407-414. edutice-00000730

HAL Id: edutice-00000730

<https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00000730>

Submitted on 16 Nov 2004

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Dispositifs d'apprentissage instrumentés par les technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios

Jean-Philippe PERNIN (*, **), Anne LEJEUNE (**)

(*) INRP, Place du Pentacle, BP 17, 69495 Saint-Fons Cedex, France

(**) Equipe ARCADE, Laboratoire CLIPS-IMAG, BP 53, 38041 Grenoble Cedex 9, France

Jean-Philippe.Pernin@inrp.fr, Anne.Lejeune@imag.fr

Résumé

Les récents travaux qui centrent leur démarche sur l'activité et sur les langages de modélisation pédagogique amènent à étudier la notion de scénario pédagogique, terme souvent employé mais répondant à des définitions variées. L'objet de cet article est de poser les bases d'une nouvelle approche d'ingénierie des dispositifs instrumentés fondée sur les scénarios. Nous proposons un modèle conceptuel reposant sur un vocabulaire précis et sur une taxonomie des scénarios, en nous intéressant particulièrement à la nature des relations liant activités et ressources. Nous apportons quelques éléments de réponse aux questions soulevées par l'adoption d'une telle approche, concernant en particulier la remise en cause du paradigme de construction par agrégation de ressources ainsi que l'émergence de nouvelles stratégies de réutilisation.

Mots-clés : Normes et standards, interopérabilité, Scénario d'apprentissage, Langages de modélisation pédagogique, IMS Learning Design, LOM

Abstract

Recent works about activity-oriented approach and educational modeling languages ask questions about concept of pedagogical scenario. The aim of this paper is to define foundations of a new engineering approach based on scenarios. We propose a conceptual framework, a precise vocabulary and a taxonomy of scenarios, and we focus on relationships between activities and resources. We also give some answers to questions linked with a such approach, concerning particularly resource aggregation paradigm and new reusing strategies.

Keywords: Standards and interoperability, Learning scenario, Educational Modeling languages, IMS Learning Design, LOM

Introduction

Dans un article précédent [1], nous nous sommes intéressés au concept d'objet d'apprentissage (learning object) en soulevant le manque de cohérence des différentes définitions proposées dans la littérature. Après avoir analysé différents modèles manipulant le concept d'objet d'apprentissage (LOM, SCORM et EML), nous avons identifié trois classes d'objets

d'apprentissage, les unités d'apprentissage, les activités et les ressources, en insistant en particulier sur la diversité des caractéristiques de chacune de ces classes et sur la difficulté à les décrire à l'aide d'un même jeu de métadonnées. Dans ce contexte, nous pouvons constater depuis le début des années 2000 une effervescence autour des langages de modélisation pédagogique qui se révèlent de plus en plus nécessaires pour décrire de façon efficace la grande variété de situations d'apprentissage à mettre en place. Comme le souligne Koper [2], l'approche centrée sur l'activité remet profondément en cause la démarche dominante axant l'ingénierie des dispositifs d'apprentissage sur les "objets de contenu". Ces travaux récents amènent à étudier le concept de scénario pédagogique, souvent employé dans les milieux francophones mais répondant à des définitions très variées. L'objet de cette contribution est de poser les bases d'une nouvelle approche d'ingénierie des dispositifs instrumentés fondée sur les scénarios. Après avoir rappelé les principales approches existantes, nous proposons de définir le concept de scénario à l'aide d'une taxonomie élaborée à partir de critères précisément identifiés. Enfin, nous soulèverons quelques questions posées par l'introduction des définitions proposées.

Analyse des Approches Existantes

Ces dix dernières années ont été marquées par deux grands courants dans la rationalisation du déploiement des TIC dans l'apprentissage. Le premier préconise une approche d'ingénierie pédagogique centrée sur les processus alors que le second propose un paradigme "documentaliste" fondé sur l'indexation et l'agrégation d'objets d'apprentissage. Ces deux approches se sont récemment intéressées à compléter leur démarche en intégrant les avancées proposées dans le domaine de la modélisation pédagogique.

L'Approche Centrée Processus : le Courant Ingénierie Pédagogique

Issue des travaux de l'Instructional Design développés par des auteurs tels que Gagné et Merrill, l'approche centrée sur les processus s'intéresse à définir des méthodes d'ingénierie pédagogique capables d'assurer la mise en place des ressources et des moyens pédagogiques facilitant la conception et la mise en place de formations. Selon Paquette [3], l'ingénierie pédagogique doit être vue comme une méthodologie soutenant l'analyse, la conception, la réalisation et la planification de l'utilisation des systèmes

d'apprentissage, intégrant les concepts, les processus et les principes du design pédagogique, du génie logiciel et de l'ingénierie cognitive. Sur cette base, des environnements informatiques ont été créés pour assister les concepteurs, en particulier pour les dispositifs de téléapprentissage. Ainsi, le système ADISA (Atelier Distribué d'Ingénierie d'un Système d'Apprentissage) [4] repose sur une méthode, MISA (Méthode d'Ingénierie des Systèmes d'apprentissage) proposant : (1) un modèle des connaissances, (2) un modèle pédagogique pour l'expression des scénarios d'apprentissage et de formation et (3) un modèle médiatique permettant la structuration des matériels pédagogiques, l'identification des unités médiatiques et l'établissement des devis correspondants. Associée à une dissociation formelle entre activités et ressources, l'approche centrée processus s'est attachée récemment à souligner la nécessité d'exprimer les scénarios pédagogiques selon des formes normalisées afin d'en permettre l'échange et la réutilisation [5].

L'Approche Centrée Contenu : le Courant Documentaliste

La seconde approche "documentaliste" est directement liée à l'accroissement des possibilités offertes par Internet pour accéder à des grandes masses d'informations, notamment de nature pédagogique. Elle met en avant les avantages de l'approche par objets en informatique pour promouvoir de nouveaux usages fondés sur les principes de "partage et réutilisation" et d'"agrégation". Les travaux de standardisation menés dans le domaine ont abouti à la spécification LOM [6] qui définit un jeu de métadonnées permettant l'indexation des objets d'apprentissage en vue de leur catalogage et leur réutilisation et propose un modèle d'agrégation successive d'objets allant depuis des documents élémentaires (une image par exemple) jusqu'à des entités de très haut niveau (un curriculum). Déjà largement utilisé au sein de communautés d'échange de contenus éducatifs (ARIADNE, COLIS, EduSource, MERLOT), le LOM soulève aujourd'hui deux principales questions, liées à la définition même d'objet d'apprentissage et à l'utilisabilité des descripteurs de nature pédagogique dans des contextes effectifs d'indexation ou de recherche.

Le LOM adopte la définition retenue par IEEE : "Un objet d'apprentissage est une entité sur support informatique ou non, qui peut être utilisée, réutilisée ou référencée dans une activité de formation assistée par ordinateur". Cette définition, jugée trop large d'un point de vue technique et scientifique [7] est précisée dans le cadre des technologies numériques par Koper [8] : "toute ressource numérique, reproductible et adressable, utilisée pour réaliser des activités d'apprentissage ou d'encadrement de l'apprentissage et rendue accessible à d'autres pour leur utilisation". Nous étendrons cette définition dans la suite de cette contribution.

A propos de l'utilisabilité de la spécification LOM, nous avons souligné Perinin [1] la difficulté voire le manque de pertinence à renseigner certains champs de nature pédagogique. Dans des contextes effectifs de déploiement tels que le dispositif européen Celebrate,

des précisions ont été apportées [9] afin d'ajouter aux descripteurs du LOM de nouveaux champs concernant l'usage pédagogique des objets afin d'en améliorer la réutilisation et de garantir la pertinence des résultats des recherches.

Répondant aux mêmes exigences de séparation entre les ressources et les activités, la chaîne éditoriale SCENARI [10] est issue de l'adaptation de l'ingénierie documentaire à l'ingénierie pédagogique. Constatant un certain degré de genericité des séquences pédagogiques mettant en oeuvre les documents (présentation, réflexion, questions, évaluation), SCENARI propose les concepts d'Unité Logique (cours, module, leçon,...), de Schéma Pédagogique (parcours temporel d'un ensemble d'unités logiques) et de Feuille de Comportement (matérialisation physique des entités en termes de présentation ou d'interaction).

L'Emergence des Langages de Modélisation Pédagogique

Depuis le début des années 2000, un nouveau courant s'est intéressé à la modélisation pédagogique pour mieux répondre à l'intégration effective des technologies dans la formation : Koper [11] propose un point de vue qui se démarque radicalement de l'approche documentaliste en affirmant que ce ne sont pas les objets de connaissance qui constituent la clé de la réussite d'un environnement d'apprentissage, mais les activités qui y sont associées. Se reposant sur un méta-modèle conceptuel, il propose de décrire les situations d'apprentissage à l'aide de langages de modélisation pédagogique permettant de définir les relations entre (1) les objectifs en termes de connaissance ou d'habiletés, (2) les acteurs de l'apprentissage, (3) les activités réalisées ainsi que (4) l'environnement et les contenus nécessaires à la mise en place de la situation d'apprentissage. Ces travaux se sont concrétisés par la spécification d'un premier langage, EML (Educational Modelling Language) qui a largement inspiré dès 2002 la spécification IMS Learning Design [12]. IMS LD propose un cadre permettant de prendre en compte la diversité des approches pédagogiques tout en assurant l'échange et l'interopérabilité des matériaux d'apprentissage et des unités d'apprentissage les mettant en scène.

Utilisant une métaphore théâtrale, IMS LD définit la structure d'une unité d'apprentissage comme un ensemble d'actes composés de partitions associant des activités à des rôles. Une activité est située dans un environnement incluant des services (chat, forum, messagerie, ...) ainsi que des ressources de contenu décrites à l'aide du LOM. IMS LD propose également des choix de modélisation par niveau, permettant de définir des scénarios prescriptifs (niveau A), des scénarios de personnalisation de l'apprentissage (niveau B) ou encore des scénarios dynamiques (niveau C).

Aujourd'hui, la spécification IMS-LD fait l'objet de nombreux travaux, en particulier en termes d'implémentation ou d'intégration dans les systèmes de gestion pédagogique (CopperCore, EduPlone, ADISA), travaux se limitant généralement à la description de scénarios prescriptifs.

Nous allons maintenant décrire le modèle conceptuel que nous proposons, largement inspiré des travaux de Rob Koper.

Présentation du Modèle Conceptuel

Notre adopterons la méthode suivante pour la présentation du modèle : après avoir donné les définitions des concepts de scénario d'apprentissage et d'unité d'apprentissage, nous établirons une taxonomie des scénarios à partir d'un ensemble de critères, en illustrant notre propos avec des exemples. Enfin, nous comparerons si nécessaire les concepts introduits avec ceux proposés par la spécification IMS-LD.

Nous avons retenus les critères suivants :

- finalité d'un scénario
- granularité d'un scénario
- degré de contrainte d'un scénario
- degré de personnalisation d'un scénario
- degré de formalisation d'un scénario
- degré de réification d'un scénario

Principaux Concepts et Terminologie de base

Scénario d'Apprentissage et Unité d'Apprentissage

Un scénario d'apprentissage représente la description, effectuée a priori ou a posteriori, du déroulement d'une situation d'apprentissage ou unité d'apprentissage visant l'appropriation d'un ensemble précis de connaissances, en précisant les rôles, les activités ainsi que les ressources de manipulation de connaissances, outils et services nécessaires à la mise en œuvre des activités.

Commentaire : IMS LD utilise le terme de "play" auquel nous préférons celui de "scénario" qui répond davantage à l'idée de déroulement et qui est fréquemment utilisé dans le monde francophone.

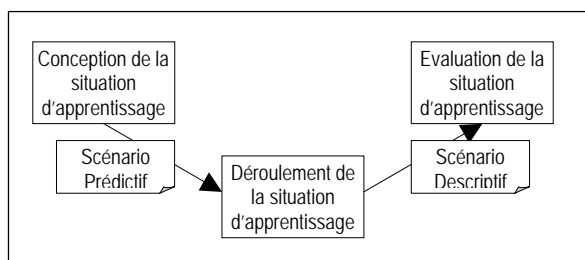


Figure 1 : Scénario prédictif et scénario descriptif

Critère : Finalité des Scénarios

Un *scénario prédictif* est un scénario établi a priori par un concepteur en vue de la mise en place d'une situation d'apprentissage, instrumentée ou non par les technologies numériques. La définition d'un scénario prédictif peut poursuivre plusieurs objectifs complémentaires :

- *rationaliser la conception*, en assistant les concepteurs dans la définition des situations d'apprentissage et en leur fournissant des guides méthodologiques. Les concepteurs peuvent être aussi bien des spécialistes impliqués dans un processus

d'industrialisation de formation que des enseignants ou formateurs amenés à modifier leurs pratiques de façon plus individuelle ;

- *améliorer l'efficacité du déroulement des situations d'apprentissage*, en permettant notamment aux acteurs chargés de leur mise en place et de leur suivi de disposer d'un cadre explicite pour mieux orienter les apprenants vers les activités à réaliser ;

- *responsabiliser les apprenants*, en leur rendant explicites les objectifs de l'apprentissage et la structuration des activités qu'ils ont à accomplir. Cette démarche est notamment utilisée dans les contextes d'autoformation ou dans les approches pédagogiques par projets pour lesquelles sont fournies des feuilles de route ;

- *rationaliser l'évaluation des apprenants*, en disposant d'un moyen de mesurer les écarts entre l'activité effective d'un apprenant (ou groupe d'apprenants) et celle décrite au sein d'un scénario-type défini a priori. Ce type d'approche s'appuie sur les théories comportementalistes de l'apprentissage.

Un *scénario descriptif* est un scénario décrivant a posteriori le déroulement effectif d'une situation d'apprentissage, en y incluant en particulier les traces de l'activité des acteurs et leurs productions. L'usage des scénarios descriptifs peut poursuivre différents objectifs :

- *procéder à une évaluation didactique des situations d'apprentissage* : en utilisant les événements et traces d'apprentissage rencontrés en situation réelle pour inférer ou vérifier des hypothèses sur l'appropriation effective des connaissances. Cette démarche est fréquemment utilisée dans le domaine de la psychologie expérimentaliste ;

- *aider à l'évaluation des apprenants*, en analysant l'ensemble des traces collectées et en les comparant éventuellement avec un modèle idéal prédéfini ;

- contribuer à la constitution des profils, permettant d'individualiser l'apprentissage.

Commentaire : La spécification IMS-LD se place clairement dans une optique de scénario prédictif où il s'agit de décrire a priori une situation d'apprentissage. Il est à remarquer que les implémentations proposées insistent sur les arguments de rationalisation de la conception et de l'évaluation, le plus souvent dans un cadre d'industrialisation de la formation.

Critère : Granularité d'un Scénario

Une unité d'apprentissage peut être de granularité variable et l'on peut distinguer au moins trois niveaux : les activités élémentaires, les séquences d'activités et les unités de structuration pédagogique.

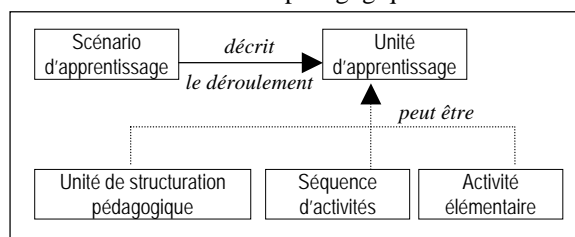


Figure 2 : Scénario et granularité des unités d'apprentissage

- Une *activité élémentaire* correspond à la granularité la plus fine de situation d'apprentissage durant laquelle un ou plusieurs acteurs (apprenants, formateurs, tuteurs, ...) agissent ou interagissent au sein d'un environnement défini et pour une durée déterminée, en générale courte et contiguë. Une activité élémentaire peut poursuivre un objectif d'apprentissage précis ou ne concourir à celui-ci que lors de son intégration au sein d'une séquence structurée ;

Ex. situation traditionnelle : Suivre un exposé oral, lire un texte, débattre collectivement, rédiger une synthèse.

Ex. situation instrumentée : Consulter une page web, une image numérique, poster une contribution dans un forum, résoudre un problème grâce à une simulation.

- Une *séquence d'activités* correspond à une granularité moyenne de situation d'apprentissage pendant laquelle plusieurs activités élémentaires ou séquences sont organisées pour atteindre un objectif d'apprentissage déterminé en termes de connaissances ou compétences. Cette organisation doit permettre d'exprimer les relations de séquence et de parallélisme, de décrire les conditions d'enchaînement ainsi que de préciser le processus de flot des données associé ;

Ex. situation traditionnelle : séquence d'apprentissage de lecture à l'école primaire, déroulement d'une séance de travaux pratiques au lycée.

Ex. situation instrumentée : Séquence "classique" <Suivre un exposé, faire des exercices d'application, s'autoévaluer>, Approche par projet <répartition de rôles menés en parallèle, mettre en commun les résultats, produire une synthèse collective>.

- Une *unité de structuration pédagogique* correspond à la granularité la plus élevée de situation d'apprentissage pour laquelle un ensemble de séquences pédagogiques sont assemblées pour former une unité logique autour d'un thème d'apprentissage donné et pour un public précis.

Ex. situation traditionnelle : (ou instrumentée) Un cours, un module au format ECTS, une unité d'étude, un semestre, une licence, un master, une filière, etc.

Dans la suite de cette contribution, pour désigner les scénarios décrivant les différents niveaux d'unités d'apprentissage, nous emploierons les expressions de *scénario de déroulement d'activité*, de *scénario d'enchaînement d'activités* et de *scénario de structuration pédagogique*.

Commentaires : La spécification IMS-LD est peu précise sur la granularité des unités d'apprentissage et se concentre essentiellement sur les scénarios d'enchaînement d'activités. L'absence de typologie des unités d'apprentissage pose la question de l'adéquation d'un langage de modélisation "universel" pouvant couvrir la diversité des situations rencontrées.

Critère : Degré de Contrainte des Scénarios

Il existe des degrés très divers dans la précision de la description d'une situation d'apprentissage à mettre en place :

- Un *scénario contraint* décrit précisément les activités à réaliser. Ce type de scénario, qui laisse un faible degré d'initiative aux acteurs de la situation d'apprentissage, est souvent associé à un objectif de rationalisation de l'évaluation et une approche comportementaliste ;

Ex. situation traditionnelle : Fiche de travaux pratiques.

Ex. situation instrumentée : Enchaînement précis d'activités de consultation, d'exercitation et d'évaluation.

- Un *scénario ouvert* décrit dans les grandes lignes les activités à réaliser en laissant aux acteurs de la situation d'apprentissage des degrés de liberté importants pour organiser les activités ou déterminer leur parcours. En particulier, un scénario ouvert doit permettre d'exprimer la possibilité de déléguer aux acteurs humains les choix ne pouvant être anticipés sans nuire à la qualité des objectifs d'apprentissage poursuivis. En règle générale, les scénarios ouverts sont associés à des approches constructivistes ou socioconstructivistes de l'apprentissage ;

Ex. situation traditionnelle : séance d'animation débat/panel

Ex. situation instrumentée : session d'apprentissage par projets

- Un *scénario adaptable* est un scénario ouvert qui présente la caractéristique de pouvoir être modifié ou complété par les acteurs de la situation d'apprentissage puis de pouvoir être mémorisé pour une exploitation ultérieure.

Critère : Degré de Personnalisation des Scénarios

Comme le précise Koper [2], un langage de modélisation pédagogique doit permettre d'adapter le contenu et les activités à chaque apprenant, en termes de préférences, de connaissances antérieures, de besoins pédagogiques ou de situations pédagogiques. Ceci nous amène à introduire les concepts de profil d'apprentissage et de scénario adaptatif.

- Un *profil* est un ensemble d'informations concernant un apprenant ou un groupe d'apprenants, saisies, collectées ou déduites à l'issue d'une ou plusieurs activités pédagogiques. Ces informations peuvent concerner les connaissances, les compétences, les conceptions, les représentations ou encore les styles ergonomiques ;

- Un *profil-type* est un cadre homogène permettant d'instancier des profils à partir du même ensemble d'informations ;

- Un *scénario générique* est un scénario prédictif dont l'exécution est toujours identique d'une session à l'autre ;

- Un *scénario adaptatif* est un scénario prédictif prenant en compte des profils-type et permettant l'exécution conditionnelle de plusieurs scénarios personnalisés se distinguant par la nature des interactions proposées (rétroactions, parcours, etc.) ou par la nature des ressources de manipulation de connaissance mises à disposition.

Critère : degré de formalisation des scénarios

- Un langage de modélisation pédagogique permet l'expression non ambiguë de scénarios, abstraits ou concrets, réutilisables dans des contextes différents ;
- Un scénario informel est conçu selon des règles empiriques par des enseignants pour les besoins de leur enseignement. De tels scénarios existent depuis longtemps et peuvent faire l'objet de réutilisations individuelles ou collectives ;
- Un scénario formalisé utilise un langage de modélisation pédagogique afin d'en favoriser le partage et la réutilisation entre communautés de pratique ;
- Un scénario automatisable est un scénario formalisé utilisant un langage de modélisation pédagogique "calculable" afin d'en assurer l'automatisation partielle ou totale lors des différentes phases de son cycle de vie (création, exploitation, évaluation).

Critère : degré de réification des scénarios

- Un scénario abstrait ou scénario-type décrit les composants de la situation d'apprentissage en termes abstraits. La distribution des rôles à des personnes physiques, l'affectation des ressources décrites de façon abstraite à des ressources concrètes ne sont assurées que lors de la contextualisation (instanciation) du scénario abstrait.
- Un scénario contextualisé ou scénario concret décrit précisément les composants réels associés au scénario abstrait en termes d'affectation des rôles à des personnes physiques, de planification, de mise à disposition des ressources de connaissances, services ou outils.

L'intérêt principal de dissocier scénarios abstraits et scénarios contextualisés est de faciliter la réutilisation en assurant un fort degré d'adaptabilité des scénarios à des contextes différents.

Résumé sur la proposition de taxonomie

La taxonomie que nous proposons permet de décrire un scénario en fonction des critères que nous avons retenus. Les valeurs de certains d'entre eux sont permanentes alors que celles d'autres peuvent évoluer en fonction du cycle de vie du scénario. Nous résumons cette taxonomie à l'aide de la grille suivante qui doit à un moment précis permettre de caractériser un scénario :

Critères à valeur permanente			
degré de formalisation	informel <input type="checkbox"/>	formalisé <input type="checkbox"/>	automatisable <input type="checkbox"/>
degré de réification	abstrait <input type="checkbox"/>	concret <input type="checkbox"/>	
Critères variant durant la vie d'un scénario			
finalité	prédictif <input type="checkbox"/>	descriptif <input type="checkbox"/>	
granularité	déroulement d'activité <input type="checkbox"/>	enchaînement d'activités <input type="checkbox"/>	structuration pédagogique <input type="checkbox"/>
degré de personnalisation	générique <input type="checkbox"/>	adaptatif <input type="checkbox"/>	
degré de contrainte	contraint <input type="checkbox"/>	ouvert <input type="checkbox"/>	adaptable <input type="checkbox"/>

Figure 3 : Grille de caractérisation d'un scénario

Nous allons maintenant décrire de façon plus précise la structuration d'un scénario abstrait en examinant la

nature des relations liant activités et ressources de manipulation de connaissance.

La Structuration d'un Scénario Abstrait et sa Réification

Nous reprenons ici les grandes lignes des définitions proposées par R. Koper sur les notions de rôles, d'activité, d'environnement et de ressources. Afin d'améliorer la lisibilité du modèle, nous apportons toutefois plusieurs types de modification :

- Nous avons modifié la topologie du modèle représenté de façon graphique afin de mieux souligner l'importance du traitement des données dans le processus de scénarisation. Comme le souligne Schneider [13], les pédagogies actives de type socioconstructivistes amènent davantage à considérer la scénarisation d'une situation d'apprentissage comme un workflow pédagogique que comme une simple organisation séquentielle d'activités ;
- Nous avons apporté des modifications sur la terminologie adoptée par IMS LD en raffinant notamment le concept de résultat.

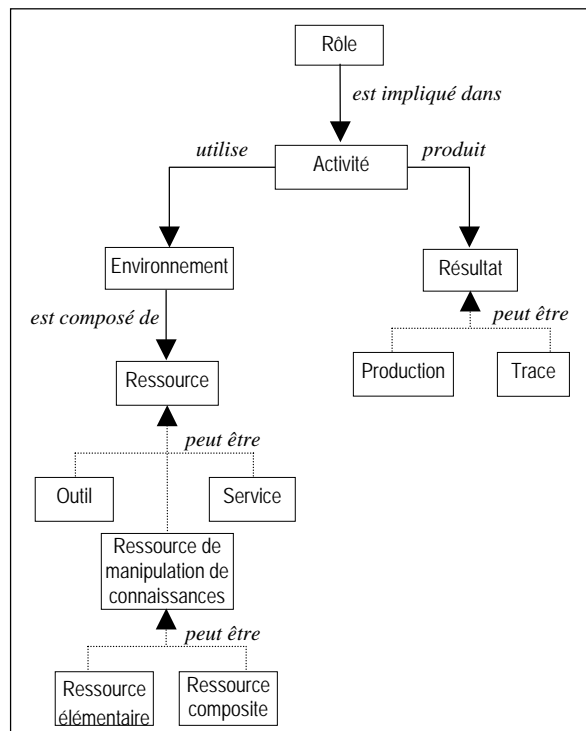


Figure 4 : Relations entre rôles, activités, ressources utilisées et résultats produits

Comme nous l'avons indiqué plus haut, un scénario abstrait permet d'organiser le déroulement d'un ensemble d'activités au sein d'une situation d'apprentissage. Une activité implique un ensemble d'acteurs ou de groupes d'acteurs occupant chacun un rôle précis. De façon générale, on peut considérer deux types de rôles : ceux impliqués dans la réalisation de l'activité et ceux qui en sont les destinataires.

Une activité peut produire un ou plusieurs résultats, qui peuvent être soit une production explicite soit une

trace d'activité résultant d'une observation de la situation d'apprentissage.

Afin d'être réalisée, une activité requiert un ensemble de ressources rassemblées au sein d'un *environnement d'apprentissage*. Les ressources, numériques ou non numériques, peuvent être de trois types : les *ressources de manipulation de connaissances*, les *outils* ou les *services*.

- Une *ressource de manipulation de connaissances* représente tout type de matériel pédagogique visant à supporter des interactions entre d'une part un ou plusieurs apprenants et d'autre part un ensemble de connaissances précisément repérées et représentées de façon implicite ou explicite. Une ressource numérique de manipulation de connaissances peut prendre des formes variées, textuelles, visuelles, sonores et proposer des niveaux d'interactivité variables.

Ex. situation traditionnelle : une photo un livre, un chapitre d'un ouvrage.

Ex. situation instrumentée : une image, un document expositif, un didacticiel, un questionnaire à choix multiples, une évaluation, une simulation, un micromonde, etc.

Nous distinguons au moins deux niveaux de ressources de manipulation de connaissances :

- Une *ressource élémentaire de manipulation de connaissances* est un élément adressable et accessible qui ne peut être décomposé sans perte de cohérence sémantique dans le cadre d'une exploitation pédagogique.

- Une *ressource composite de manipulation de connaissances* est un élément adressable et accessible résultant de l'agrégation de plusieurs ressources élémentaires ou composites.

Commentaires : Nous retrouvons ici les concepts d'objets de base et d'agrégation (media, assets) introduits par LOM ou SCORM. Contrairement à ces modèles, il nous paraît très difficile de faire des hypothèses sur le nombre de niveaux différents de composition.

- Un *outil* est une entité utilisée et maîtrisée directement par son utilisateur final afin de lui permettre l'exploitation et la manipulation des ressources de manipulation de connaissances (création, édition, visualisation, etc.) la mise en place ou la modification de l'environnement d'apprentissage.

Ex. situation traditionnelle : un téléphone, une table, une salle.

Ex. situation instrumentée : un ordinateur, un microphone, un navigateur web, un logiciel de traitement de texte.

- Un *service* est une entité permettant l'accès à un ensemble de fonctions concernant autant l'organisation de l'apprentissage (planification, personnalisation, etc.) que la communication entre les différents acteurs (synchrone, asynchrone). La réalisation d'un service n'est pas du ressort de son utilisateur, mais est accessible via un intermédiaire ou une référence.

Ex. situation traditionnelle : la réservation d'un vidéoprojecteur, la location d'une salle.

Ex. situation instrumentée : un chat, un forum de discussion.

La Réification d'un Scénario Abstrait

Les entités constituant un scénario abstrait sont elles-mêmes abstraites et ne seront instanciées que lors de sa réification. La *distribution d'un rôle* consiste à affecter à un rôle abstrait à un ou plusieurs acteurs identifiables alors que *l'instanciation d'une ressource abstraite, d'un outil abstrait ou d'un service abstrait* consiste à associer à une entité un élément physique identifiable et/ou localisé.

Discussion autour du Modèle Proposé

La taxonomie et les définitions proposées nous amènent à formuler des questions concernant les modes d'organisation des unités d'apprentissage ainsi que la réutilisation des objets d'apprentissage et leur indexation au sein de banques intéropérables.

Organisation des Unités d'Apprentissage : Agrégation ou Approche par Workflow ?

Depuis l'expansion des dispositifs de formation instrumentés par Internet, un effort important a été porté sur les modèles, méthodes et standards permettant d'en organiser la conception. Comme le soulignent les deux auteurs [13 ; 1] le modèle dominant s'est focalisé sur un mode d'apprentissage transmissif et sur des théories behavioristes de l'apprentissage ; la majorité des dispositifs déployés aujourd'hui proposent l'enchaînement d'activités de consultation ou de consommation de documents plus ou moins interactifs : présentation de cours, exercices, autoévaluations, animations, etc. Cette approche "documentaliste" [14] est étroitement associée au modèle associé au standard LOM : un dispositif de formation instrumenté est vu comme une agrégation successive d'objets d'apprentissage depuis des ressources élémentaires au niveau le plus bas jusqu'à la notion de curriculum au niveau le plus élevé. Certaines propositions ont critiqué cette approche qui considère sur le même plan l'organisation des ressources de manipulation de connaissance et celle des unités de structuration pédagogique. Ainsi, le système SCENARI [10], s'il distingue explicitement scénario pédagogique et contenu, utilise des règles d'organisation des scénarios reposant sur une hiérarchie rigide à trois niveaux d'unités d'apprentissage (étape, session, cours) ne remettant pas fondamentalement en cause le principe d'agrégation des unités d'apprentissage.

L'approche centrée sur l'activité proposée par Koper [2] constitue une véritable rupture en dissociant formellement activité et ressource et en précisant les relations sémantiques les reliant. Nous situant dans ce cadre, nous proposons de préciser le modèle proposé par IMS-LD en présentant sur un même schéma (Cf. figure 5) d'une part les associations entre activités et ressources et d'autre part, les modes d'organisation des unités d'apprentissage qui sont très différents de ceux de ressources de manipulation de connaissance. Ces dernières sont structurées de façon hiérarchique selon une logique d'agrégation de composants alors que les unités d'apprentissage sont organisées en réseau selon une logique de workflow, chaque entité acceptant un

certain nombre de données en entrée et étant susceptible d'en produire de nouvelles.

Les espaces des activités et des ressources doivent être considérés comme indépendants, liés non pas par des relations de composition (un cours n'est pas composé de documents) mais par des relations d'association : un cours est composé d'activités requérant un certain nombre de documents et un même document peut être référencé par plusieurs activités.

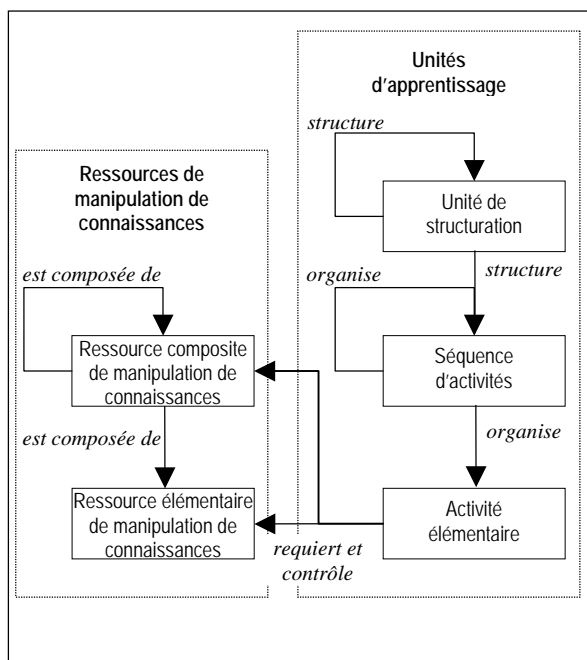


Figure 5 : Organisation des unités d'apprentissage et agrégation des ressources de manipulation de contenu

Définition des Objets d'Apprentissage

La séparation formelle entre activités et ressources nous amène à reformuler la définition d'un objet d'apprentissage, que nous considérons ici dans son acception informatique : un objet est une entité indépendante, identifiable par une référence et un ensemble de services clairement définis, résultant de l'instanciation d'une classe regroupant les entités de mêmes caractéristiques. Nous proposons donc la définition suivante :

Un Objet d'apprentissage est une entité numérique ou non, qui peut être utilisée, réutilisée ou référencée lors d'une formation dispensée à partir d'un support technologique. Il peut s'agir d'un composant concret de l'environnement (ressource de manipulation de connaissance, service, outil) ou d'un scénario décrivant a priori ou a posteriori le déroulement d'une situation d'apprentissage.

Stratégies de Réutilisation des Objets Numériques d'Apprentissage

L'introduction de cette définition considérant scénarios, ressources, outils et services comme des objets potentiellement réutilisables entraîne plusieurs conséquences. La première concerne l'utilisation des

normes d'indexation issues de l'approche documentaire. La possibilité de décrire une ressource de manipulation de connaissance à l'aide d'informations de nature pédagogique constitue un frein puissant [1] au développement d'une approche centrée sur les activités. Il semble nécessaire, comme le suggèrent les travaux menés en ce début d'année 2004 dans les instances de normalisation de revoir les systèmes de description et d'indexation pour les différents types d'entités manipulés.

La dissociation explicite entre activité et ressource impose d'attacher les informations de nature pédagogique, non pas aux ressources, mais aux activités qui leur sont associées. Ce point de vue remet fortement en question les techniques de recherche proposées par les banques d'objets d'apprentissage (repositories) qui permettent d'exprimer des requêtes du type :

- *rechercher les ressources de manipulation de connaissances traitant de tel domaine, présentant telles caractéristiques pédagogiques (public visé, durée d'utilisation etc.)*

Si à notre connaissance, il n'existe pas d'étude systématique sur les usages de recherche d'objets d'apprentissage indexés avec le LOM en vue de leur réutilisation, une observation empirique laisse entrevoir certains problèmes d'indexation et de recherche.

En termes d'indexation, le nombre très important d'informations hétérogènes à renseigner (45 champs pour le LOM) rend très difficile l'indexation par les "déposants" d'objets. Plusieurs types de réponse sont apportés à cette question, soit en confiant cette tâche l'indexation à des spécialistes de la documentation, soit en l'automatisant.

En termes de recherche d'information, la relative pauvreté des banques de ressources, qui contiennent tout au plus quelques milliers d'objets de toute nature, place devant de réelles difficultés l'utilisateur qui s'expose soit à un manque de réponses en exprimant des requêtes précises, soit à une multitude de réponses non pertinentes dans le cas contraire. Une des pistes que nous suggérons consiste à intégrer dans les banques d'objets d'apprentissage des scénarios indexés de façon pertinente et référençant de façon indirecte les ressources associées. Ceci permettrait l'expression de requêtes du type :

- *rechercher les scénarios de type "étude de cas" pour l'enseignement de l'économie en premier cycle*
- *rechercher les scénarios de présentation de concepts en mécanique pour les étudiants de 1ère année ainsi que les ressources de manipulation de connaissances associées*
- *rechercher les ressources utilisées en classe de seconde pour la chimie*

Sur le plan pratique, notre proposition d'élargir le concept d'objet numérique d'apprentissage devrait déboucher sur la mise en place des banques d'objets proposant à la fois des ressources de manipulation de connaissance, des scénarios, des outils et des services.

Conclusion et Perspectives

Nous avons proposé dans cet article un modèle conceptuel basé sur la notion de scénario. La définition d'un vocabulaire et d'une taxonomie des scénarios doit permettre dans un premier temps de pouvoir mieux qualifier les travaux actuels manipulant cette notion et de constituer une communauté de recherche et de praticiens autour de cette thématique.

Sur le plan pratique, nous sommes aujourd'hui impliqués dans un projet consistant à évaluer la modélisation de situations réelles d'apprentissage collaboratif à l'aide de différentes techniques. L'objectif est en particulier de comparer les possibilités d'expression offertes par le langage actuellement disponible (IMS-LD) avec d'autres moyens d'expression davantage orientés vers les workflows, afin d'éprouver les concepts présentés dans cet article.

Sur le plan théorique, nous avons engagé un travail centré sur l'ingénierie des dispositifs mettant en œuvre le modèle proposé. Dans ce cadre, nous définissons une architecture des scénarios basée sur un ensemble de composants fonctionnels en reflétant les différentes facettes : prescription, observation, diagnostic, régulation, capitalisation. Nous décrivons également un processus couvrant les différentes phases du cycle de vie des scénarios : définition d'un scénario abstrait, contextualisation, exploitation, évaluation, réutilisation. L'objectif de ces travaux est de proposer à terme des systèmes informatiques de gestion de scénarios, garantissant aux concepteurs à la fois la puissance d'expression et la simplicité d'usage, ainsi que de promouvoir l'émergence de banques d'objets d'apprentissage permettant de mutualiser non seulement des ressources de manipulation de connaissance, des outils, des services mais également des scénarios-types reflétant les véritables savoir-faire des enseignants, formateurs ou concepteurs pédagogiques.

Références

- [1] Pernin, J.P. Objets pédagogiques : unités d'apprentissage, activités ou ressources ?, Revue "Sciences et Techniques Educatives", Hors série 2003 "Ressources numériques, XML et éducation", pp 179-210, avril 2003, éditions Hermès.
- [2] Koper R., Modeling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogical meta-model behind EML. Open University of the Netherlands, <http://eml.ou.nl/introduction/docs/ped-metamodel.pdf>, dernière consultation, avril 2004
- [3] Paquette G, L'ingénierie cognitive du télé-apprentissage in Taurisson et Senteni (Eds) L'apprentissage collaboration, Presses de l'Université du Québec.
- [4] 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
- [5] Paquette G., Instructional engineering for learning objects repositories networks, 2nd International Conference on Computer Aided

Learning in Engineering Education, pp 25-36, Grenoble, France, feb. 2004

[6] LOM specification, Learning Object Metadata, <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>, dernière consultation, avril 2004

[7] Wiley, D. A., Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy, in David A. Wiley, The Instructional Use of Learning Objects (Association for Educational communications and Technology, 2000).

[8] Koper, R. (2003). Combining re-usable learning, resources and services to pedagogical purposeful units of learning. In A. Littlejohn (Ed.), Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to eLearning (pp. 46-59). London: Kogan Page

[9] CELEBRATE Application Profile, http://mdlet.jtc1sc36.org/doc/SC36_WG4_N0035.pdf, dernière consultation, avril 2004

[10] Bachimont B, Cailleau I, Crozat I, Majada M, Spinelli S, "Le Procédé SCENARI : Une Chaîne Editoriale Pour La Production De Supports Numériques De Formation", Colloque TICE'2002, Lyon, France, 2002.

[11] Koper R., From change to renewal: Educational technology foundations of electronic learning environments. Open University of the Netherlands, <http://eml.ou.nl/introduction/docs/koper-inaugural-address.pdf>, dernière consultation, avril 2004

[12] IMS Learning Design, <http://www.imsglobal.org/learningdesign/>, dernière consultation, avril 2004

[13] Schneider D., Conception et implémentation de scénarios pédagogiques riches avec des portails communautaires, second colloque de Guéret, juin 2003

[14] Pernin J-P., Lejeune A., Nouveaux dispositifs instrumentés et mutations du métier de l'enseignant, 7^{ème} biennale de l'Education, Lyon, avril 2004, <http://www.inrp.fr/Acces/Biennale/7biennale/Contrib/longue/7134.pdf>, dernière consultation, avril 2004