

Intégration des TICE dans l'apprentissage, une approche influencée par les objets pédagogiques

Jean Zahnd, François Hurter, Pierre-Olivier Vallat,
Haute Ecole Pédagogique BEJUNE, Bienne, Suisse
jean.zahnd@hep-bejune.ch, francois.hurter@hep-bejune.ch,
pierre-olivier.vallat@hep-bejune.ch

INTRODUCTION - LES SEQUENCES PEDAGOGIQUES

Notre recherche vise à l'élaboration, sous forme de prototypes, de « matériel de construction » pour la constitution de séquences pédagogiques. Ce matériel concerne à la fois les ressources logicielles et les activités pédagogiques. Les différents éléments ainsi constitués peuvent par la suite être assemblés de manière modulaire pour créer un nouveau matériel de construction sous forme de séquences d'enseignement et/ou d'unités d'apprentissage. La description, sous forme de métadonnées qui accompagnent chaque élément, permet à son utilisateur, enseignant ou apprenant, de se situer face à ses objectifs d'enseignement et d'apprentissage, et de créer une unité d'enseignement et/ou d'apprentissage propre à ses besoins.

Il ne s'agit pas pour nous de créer des scénarios pédagogiques dans un sens restrictif du terme. Notre intention n'est pas de planifier un enchaînement contraignant d'unités d'apprentissage selon le modèle béhavioriste « leçon – évaluation – remédiation – évaluation – leçon suivante ». Il n'est pas non plus dans notre intention de décrire ce qui doit être fait et d'en évaluer les incidences mais de mentionner ce qui peut être fait, et de laisser à l'enseignant et à l'apprenant le choix de son propre parcours et de ses propres modalités de guidage.

Les trois chercheurs qui constituent notre groupe sont influencés par leur appartenance disciplinaire. Et comme le soulèvent Mendelsohn et Jermann (1997), il nous faut trouver une ligne à travers :

- le modèle « pour comprendre le fonctionnement cognitif » des psychologues,
- le modèle « pour régler la situation d'enseignement » des pédagogues,
- le modèle « pour représenter les savoirs » des didacticiens,
- le modèle « pour manipuler les connaissances » des informaticiens,
- le modèle « pour décrire les relations entre groupes » des sociologues.

Cette ligne repose principalement sur les deux piliers suivants que sont « la perspective constructiviste et cognitiviste » et « l'approche par les objets pédagogiques ».

UNE DEMARCHE PRAGMATIQUE ET SON ANCRAGE THEORIQUE

Une perspective constructiviste et cognitivisme

Dans le cadre de l'expérimentation pédagogique, notre perspective est influencée par l'approche constructiviste. Nous épousons pleinement le changement de paradigme – passer du « comment on enseigne » au « comment on apprend » – sans pour autant nier l'importance du rôle du professeur. Celui-ci reste « un acteur relais » déterminant (Kasenti, Larose, 2001). C'est au niveau de l'axe contrôle – autonomie que l'intégration des TICE dans les séquences pédagogiques peut jouer un rôle prépondérant, à condition de mettre à disposition de l'apprenant des environnements d'apprentissage suffisamment ouverts pour qu'ils rendent possible ce contrôle individuel et le choix du guidage. Les modes d'interventions hybrides, par exemple, témoignent d'une tentative actuelle qui va dans ce sens (Zahnd, 2004).

Dans cette perspective proche du constructivisme (Deschênes, Bilodeau, Bourdages, Dionne, Gagné, Lebel, Rada Donath ; Legendre-Bergeron, 1980) nous postulons que toute connaissance est construite. Résultant de l'activité de l'apprenant, elle est construite en relation avec son action et son expérience du monde (Zahnd, 1986). L'apprenant est au centre du processus. Il doit donc jouer un rôle important dans la gestion et le contrôle de son apprentissage. Enfin le contexte joue un rôle déterminant, car le processus d'apprentissage s'inscrit dans une réalité culturelle et contextualisée (Zahnd, 1992).

L'utilisation des TICE peut induire des changements importants en ce qui concerne les modes d'accès à la connaissance (Bruillard, 1991). Nombre d'auteurs affirment que les TICE pourraient permettre d'apprendre différemment grâce à une communication accrue et un apprentissage plus individualisé. (Haughey, Anderson, 1999). Pour gérer les aspects générés par les nouvelles modalités de communication et la gestion de l'apprentissage autonome, nous nous référons aux apports de la psychologie cognitive. Il s'agit entre autre de trouver des solutions aux questions liées à la motivation des apprenants (Viau, 1994), à l'autodétermination ainsi qu'à l'autorégulation (Boekaerts, Pintrich, Zeidner, 2000 ; Brodeur, Deaudelin, Legault, 2002).

Une approche par les objets pédagogiques

Dans le cadre de l'élaboration d'outils de saisie de données et de description des objets, notre démarche s'inscrit dans l'approche par objet, plus particulièrement dans les théories sur les objets pédagogiques.

Au cours des dernières années l'approche par objets a contribué à une avancée significative dans le domaine de l'informatique et du génie logiciel. Au niveau pédagogique ceux-ci devraient permettre de décrire dans le détail les caractéristiques des composants pédagogiques contenus dans un module.

Les modèles

Dans ce champ d'investigation, plusieurs approches ont été élaborées.

LOM

Le LOM Learning Object Metadata, issue de l'IEEE-LTSC, représente une tentative de description des objets pédagogiques grâce aux métadonnées, pour une utilisation ultérieure et indépendante (tiré de : ManUeL, un profil d'application LOM pour C@ompuSciences, de La Passardière et Jarraud, Université Pierre et Marie Curie, LIP6, Paris).

LOM¹ est un standard permettant d'indexer des ressources pédagogiques. Ce standard se décline actuellement sous plusieurs profils d'application tels que Celebrate, Normetic, OpenCartable et ManUeL². En effet, LOM permet d'instaurer des contextes spécifiques avec « personnalisation d'une norme pour répondre à des communautés particulières de réalisateurs ayant des exigences communes en matières d'applications³ ». La norme reste, quant à elle, invariante. Il est ainsi possible de tenir compte des spécificités et méthodes d'utilisateurs tout en bénéficiant de l'interopérabilité offerte par le standard. C'est pour sa souplesse que LOM est utilisé dans le cadre du projet ManUeL. Ce dernier introduit quelques spécificités telles que la notion de champs obligatoires, recommandés et facultatifs (alors que tous les champs de LOM sont facultatifs) et il définit en plus un vocabulaire qui correspond à une liste recommandée de valeurs appropriées.

La méthode d'indexation (saisie des données) a été organisée en fonction des différents acteurs qui participent au projet :

- Les auteurs : leur tâche est de décrire l'activité pédagogique qui se rattache à la ressource qu'ils ont imaginée.
- Les médiatiseurs : en tant que réalisateurs de la ressource, leur tâche consiste à renseigner toutes les informations techniques de la ressource.
- Les indexeurs : ces derniers alimentent les champs touchant aux principales classifications. Ils renseignent également les champs liés aux métadonnées.
- Comité de pilotage : la tâche du comité est la validation ultime des données afin de permettre leur mise en ligne.

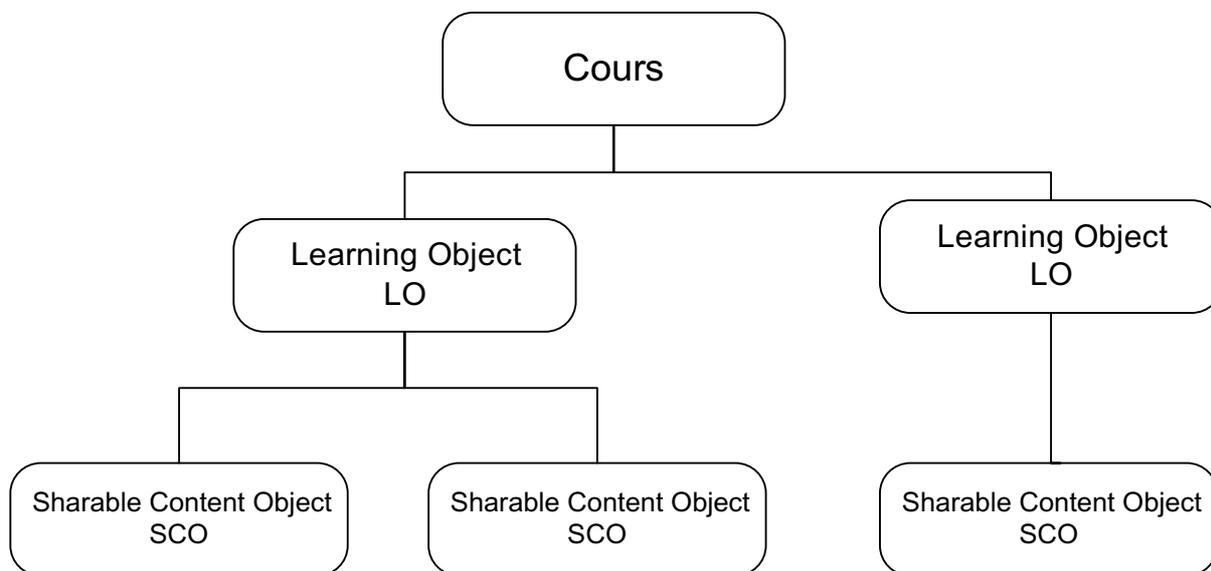
Si le projet ManUel peut être amélioré, il a aujourd'hui le grand mérite d'exister !

SCORM

Acronyme de « Sharable Content Object Reference Model », SCORM a pour but de vouloir garantir, par une série de recommandations, les qualités de contenus pour une réutilisation future dans l'enseignement sur le Web.

SCORM n'est pas une norme à proprement parler mais plutôt un agrégat de standards. Il récupère le meilleur des normes AICC et IMS. La « norme » SCORM de ADL (Advanced Distributed Learning www.adlnet.org) s'impose aujourd'hui comme « le » standard en matière de conception de cours et de plates-formes e-learning (LMS).

Un cours SCORM est composé d'objets « SCO » ou Sharable Content Object. Un SCO est une unité (ou grain) de contenu qui possède un sens pédagogique, qui peut être réutilisée dans un autre cours, et qui sera reconnaissable par une plate-forme SCORM. Un SCO pourra être composé de pages HTML, d'animations, de dessins, de vidéos. Plusieurs SCO pourront former un Learning Object (LO) et un ou plusieurs LO pourront former un cours.



Un cours respectant SCORM sera « RAID », c'est-à-dire :

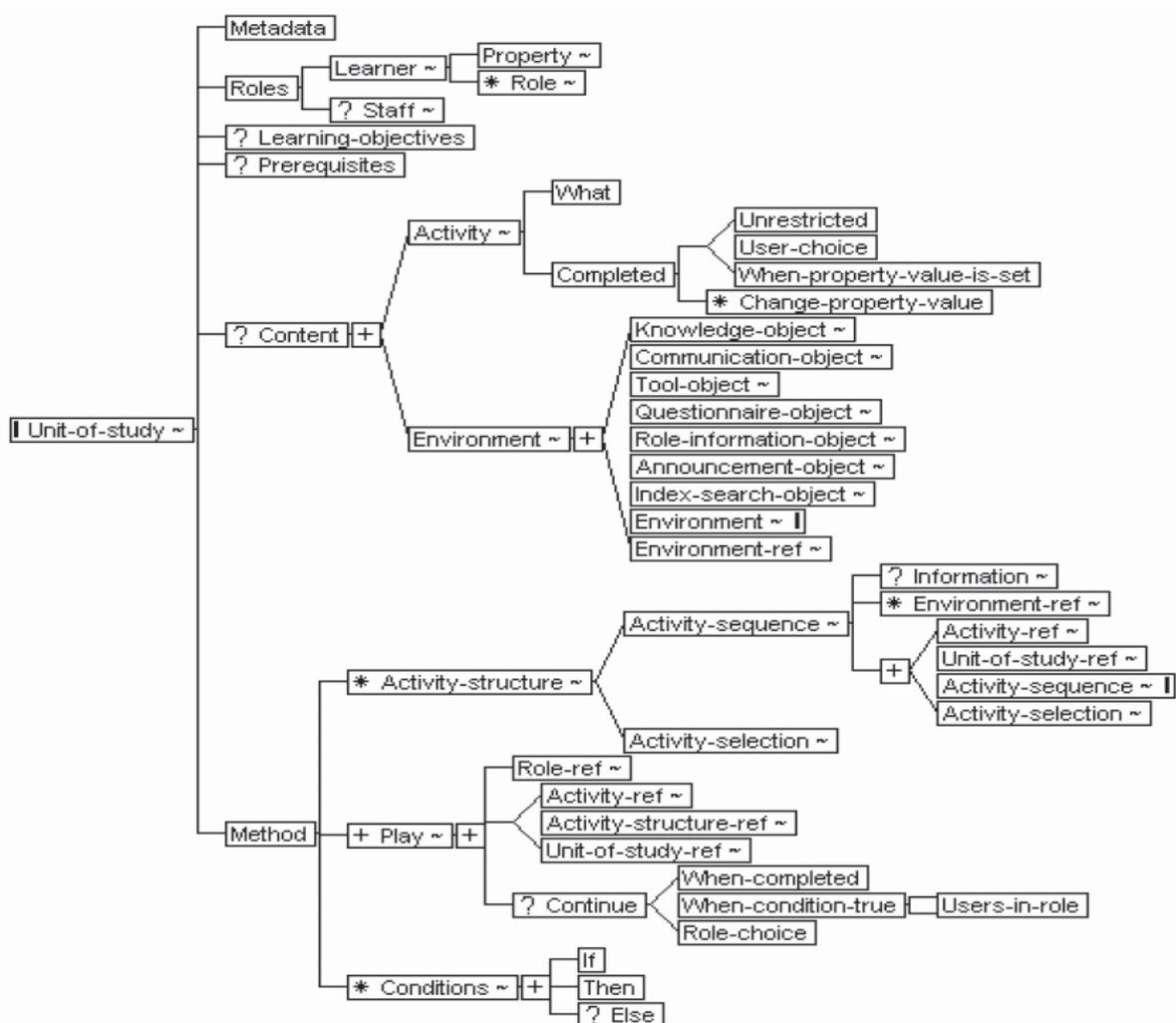
- Réutilisable : facilement modifié et utilisé par différents outils de développement
- Accessible : peut être recherché et rendu disponible aussi bien par des apprenants que des développeurs
- Interopérable ou compatible : peut fonctionner sur une grande palette de matériel, plates-formes, systèmes d'exploitation, navigateurs Web, etc...
- Durable : ne requiert pas d'importantes modifications avec les nouvelles versions des logiciels.

L'analyse des deux modèles ci-dessus fait ressortir à l'évidence que les deux privilégient une description des contenus au détriment des activités pédagogiques.

EML

Un troisième modèle (EML : Educational Modelling Language) témoigne d'une approche originale. Elaboré par Koper (2001), il introduit dans la démarche une conception basée sur les apprentissages et non pas centrée sur l'enseignement.

Une unité d'étude possède des objectifs pédagogiques, des activités, réalisée par les acteurs ; chaque acteur a un rôle ; le tout est réalisé avec les ressources à disposition, les objets pédagogiques. On y trouve les activités d'apprentissage, les activités d'accompagnement et les activités d'instrumentation.



Dans son texte, Pernin⁴ (2003) fait une synthèse des 3 modèles et identifie 3 classes d'objets pédagogiques :

- Les unités d'apprentissage : Elles permettent de structurer la formation et de l'organiser dans l'espace et le temps
- Les activités pédagogiques : Elles définissent les modalités précises d'acquisition, de validation et de communication d'une ou plusieurs connaissances
- Les ressources pédagogiques : Elles sont physiques ou numériques, nécessaires à la réalisation des activités.

Les métadonnées

Chacune des trois classes est caractérisée par un ensemble spécifique de métadonnées. Notre démarche s'inscrit dans une tentative d'intégrer une perspective induite par les objets pédagogiques à la description des éléments des séquences. La description (métadonnées) qui accompagne chaque élément doit permettre à son utilisateur de le situer face à ses objectifs d'enseignement et d'apprentissage, et de créer une unité d'enseignement et/ou d'apprentissage propre à ses besoins.

La mise au point de notre outil pour la saisie des métadonnées logicielles ainsi que son implémentation actuelle doivent nous permettre de décrire de manière précise les logiciels.

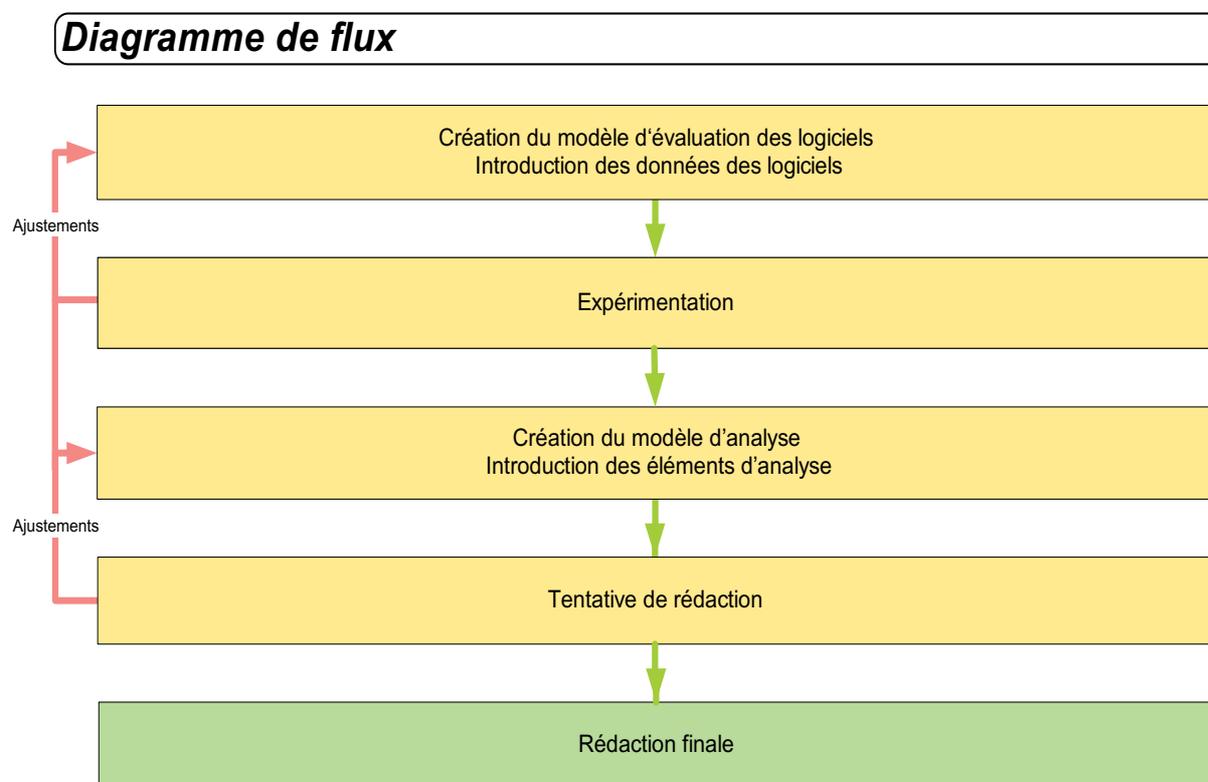
LES VISÉES DE L'ARTICLE

Cet article porte essentiellement sur le développement du cadre général et la mise au point du premier volet de notre recherche, la description des métadonnées de la classe 3, à savoir les ressources pédagogiques numériques nécessaires à la réalisation des activités.

Le diagramme ci-dessous illustre la progression de notre réflexion.

LE CADRE GÉNÉRAL

Le diagramme ci-dessous illustre la progression de notre réflexion.



Les ressources pédagogiques

Il nous a paru judicieux, dans une première étape, de créer un outil de description des logiciels à disposition qui nous permettra d'initier les activités intégrées dans les séquences pédagogiques. Ceci nous a amené à définir notre première étape dans le diagramme de flux ci-dessus : « création du modèle de description et d'évaluation des logiciels ».

Les unités d'apprentissage et activités pédagogiques

La seconde étape est formée par la construction de la séquence pédagogique. Elle se décompose en :

- définition des objectifs
- création de situations d'apprentissage
- intégration des ressources

Cette seconde étape se termine par une expérimentation.

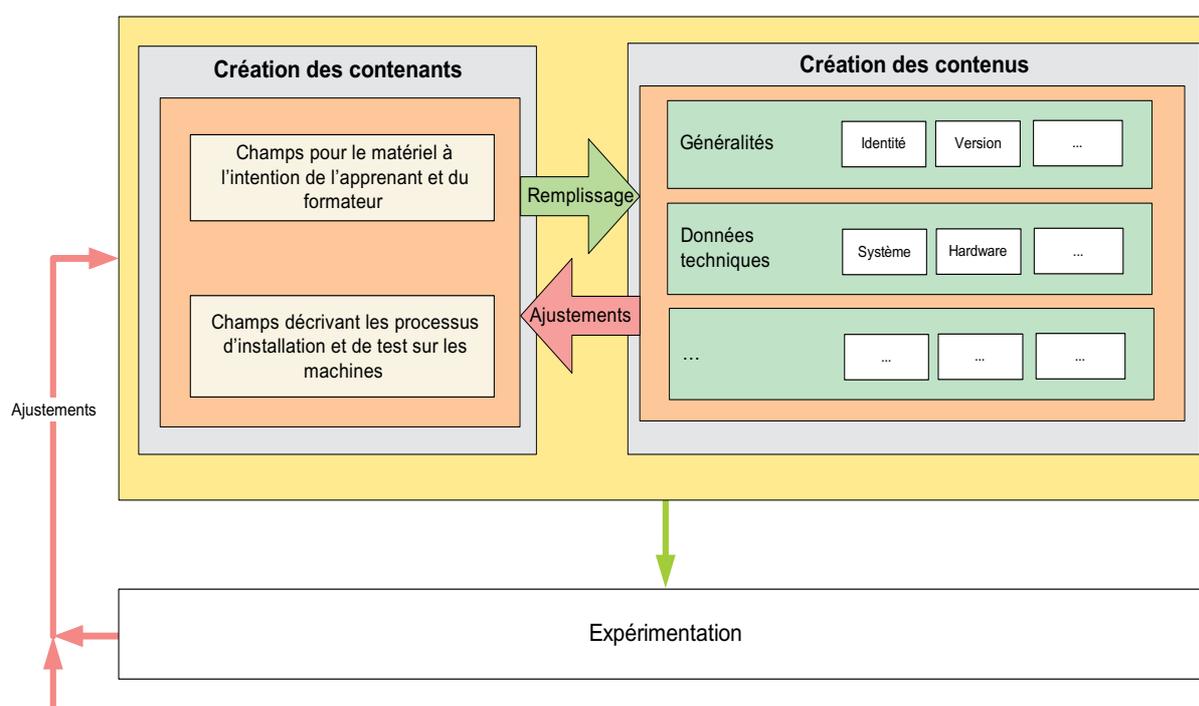
Saisie des métadonnées des processus pédagogiques et d'apprentissage

Cette dernière sera analysée au cours de la troisième étape grâce à un outil qui est à développer

IMPLEMENTATION ACTUELLE : OUTIL POUR LA SAISIE DES MÉTADONNÉES LOGICIELLES

L'utilité première de cet outil est de fournir une description des métadonnées logicielles permettant un choix raisonné en fonction des séquences pédagogiques choisies.

Modèle d'évaluation des logiciels



Cette description comprend plusieurs niveaux :

- Généralités : brève description du logiciel
- Version : description des exigences matérielles et des conditions de test
- Particularités : informations décrivant les objets typiques manipulés par le logiciel
- Ergonomie et utilisation : informations liées aux caractéristiques d'utilisation

Généralités

Ce premier volet contient les items fondamentaux et invariants du logiciel. Il décrit des éléments qui ne dépendent ni de la plateforme utilisée ni de la version du logiciel.

Généralités	
Famille de logiciel	Logiciel 3D
Nom	Blender
Concept / Descriptif général / Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Logiciel complet d'édition 3D - Permet l'animation - Possibilités complètes de montage d'animations (vidéos et objets 3D)
Particularités	<ul style="list-style-type: none"> - Logiciel du monde libre - Gratuit - Communauté très active
Compétences requises <i>Sélection multiple avec [Ctrl]</i>	<ul style="list-style-type: none"> Basiques Avancées Professionnelles
Type du logiciel <i>Sélection multiple avec [Ctrl]</i>	<ul style="list-style-type: none"> Grand public Professionnel
Copie d'écran	blender.jpg

Nom	Nom du logiciel
Concept/Descriptif général/Objectifs	Résumé sous forme de points des principales potentialités
Particularités	Type d'environnement de création du logiciel
Compétences requises	Niveau prérequis <i>Choix possibles</i> : basiques, avancées, professionnelles
Type du logiciel	Public cible <i>Choix possibles</i> : grand public, professionnel
Copie d'écran	Nom du fichier contenant une copie d'écran du logiciel

Versions

Afin de pouvoir décrire plusieurs plateformes et tenir compte de l'évolution d'un logiciel, il est possible d'introduire plusieurs versions.

Version Ajoute une version

Plate-forme Windows
Supprime la version 1

Version	<input type="text" value="2.31a"/>
Processeur minimum	<input type="text"/>
Fréquence minimale	<input type="text"/>
Mémoire minimale	<input type="text"/>
Résolution minimale	<input type="text" value="OpenGL nécessaire"/>
Taille du disque	<input type="text"/>
Carte graphique	<input type="text"/>
Carte son	<input type="text"/>
Site Internet	<input type="text" value="http://www.blender.org"/>
Langue(s) <i>Sélection multiple avec [Ctrl]</i>	<input type="checkbox"/> Français <input checked="" type="checkbox"/> Anglais <input type="checkbox"/> Autre
Distribution <i>Sélection multiple avec [Ctrl]</i>	<input type="checkbox"/> Cd-Rom <input type="checkbox"/> Disquette <input checked="" type="checkbox"/> Internet
Licence(s)	Unique <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="gratuit"/> Site <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="gratuit"/> Education <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="gratuit"/>

Version	Version du logiciel utilisée pour les tests
Processeur minimum	Recommandations du concepteur
Fréquence minimale	
Mémoire minimale	
Résolution minimale	
Taille du disque	
Carte graphique	
Carte son	
Site Internet	Site lié à la version décrite
Langues	Langues supportées par la version du logiciel
Distribution	Media de distribution
Licences	Types de licences supportées pour le logiciel

Installations

Le volet permet de décrire les conditions dans lesquelles s'est réalisé le test d'installation du logiciel. Ce volet est facultatif.

Installation de test	Machine	Dell GX 270
	Système	XP SP1
	Processeur	P4 2.6GHz
	Mémoire	512Mo
	Carte graphique	nVidia 128Mo
	Taille de l'écran Résolution	1024x768
	Carte son	
	Date	16.03.2004
	Processus d'installation	- Aucun problème - Simple: recopier les fichiers dans Programm Files (aucune inscription dans la registry)
	Effets de bords constatés	Aucun connu

Machine	Type d'ordinateur sur lequel s'est déroulée l'installation
Système	Version du système d'exploitation présent sur la machine d'installation
Processeur	Type de processeur utilisé
Mémoire	Quantité de mémoire disponible sur la machine d'installation
Carte graphique	Caractéristiques de la carte graphique utilisée
Taille de l'écran, résolution	Résolution utilisée lors des tests
Carte son	Caractéristiques de la carte son
Date	Date de l'installation
Processus d'installation	Points pertinents décrivant les phases et problèmes rencontrés
Effets de bords constatés	Interférences observées avec le système d'exploitation ou d'autres logiciels

Particularités

Ce volet décrit les items propres au type de logiciel analysé⁵.

Particularités du logiciel 3D							
	Modeleur de script	Modeleur WysiWyg	Texture	Rendu	Animation	Biblio. d'objets	Import Export
Objets de base	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Objets composés	<input checked="" type="checkbox"/>						
Paysages	<input type="checkbox"/>						
Personnages	<input type="checkbox"/>						

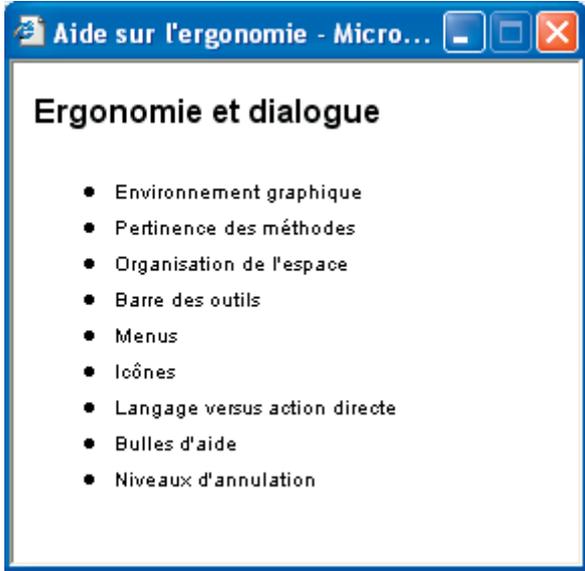
Objet de base	Objets élémentaires proposés par le logiciel (par exemple : le cube, le cylindre, etc)
Objets composés	Objets complexes résultants de l'assemblage d'objets élémentaires
Paysages et personnages	Objets typiques rencontrés dans le monde de la 3D
Modeleur de script	Actions possibles au moyen d'un script alphanumérique
Modeleur wysiwyg	Actions possibles obtenues à partir de l'interface graphique
Texture	Gestion des textures
Rendu	Construction de l'image réaliste
Animation	Possibilité de création d'un film
Bibliothèque d'objets	Mise à disposition d'objets préconstruits
Import Export	Formats d'importation et d'exportation

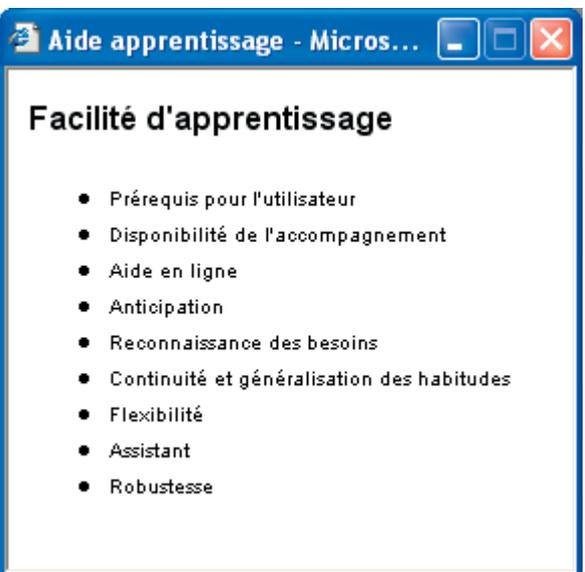
Ergonomie et utilisation

Les paramètres utilisés pour la description de ce volet ont pour sources principales les travaux de Dix, Finlay, Abowd, Beale, (1995) et Shneiderman, (1993)

Utilisation du logiciel	
Ergonomie des dialogues	<ul style="list-style-type: none"> - Environnement non standard, mais original et adapté aux manipulations 3D - Quoique d'un abord surprenant, les méthodes d'édition sont complètes et pertinentes - Pas de menu contextuel (bouton de
Efficacité de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> - Solides compétences de base indispensables - Plusieurs tutoriels, mais pas d'aide en ligne particulière - Aucun assistant - Interface adaptée aux besoins, mais

Nous nous intéressons plus particulièrement à la description de l'adéquation entre ce que l'utilisateur souhaite et ce que le système offre ainsi qu'aux caractéristiques physiques des composantes du dialogue et de son efficacité.

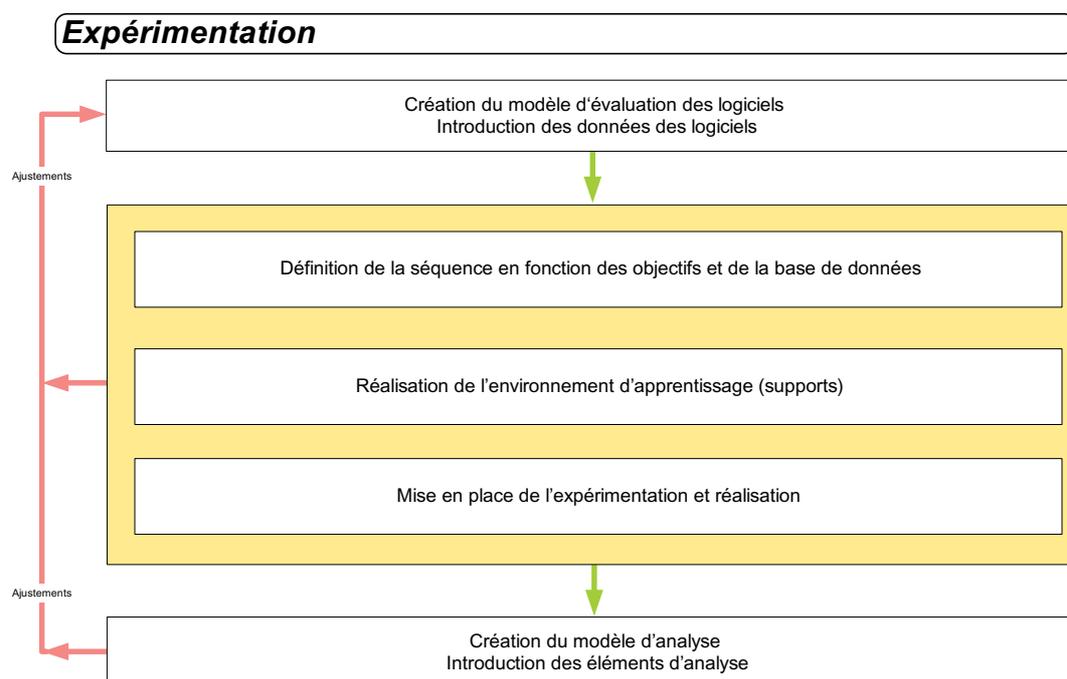
 <p>Aide sur l'ergonomie - Micro...</p> <p>Ergonomie et dialogue</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environnement graphique • Pertinence des méthodes • Organisation de l'espace • Barre des outils • Menus • Icônes • Langage versus action directe • Bulles d'aide • Niveaux d'annulation 	<p>Existence ou non d'un environnement graphique</p> <p>Adéquation des méthodes offertes en regard des actions requises</p> <p>Disposition à l'écran des outils en fonction de la fréquence de leur utilisation</p> <p>Description du style des dialogues mis à disposition (barres d'outils, menus, menus contextuels, langage de description, manipulation avec la souris, bulles d'aide)</p> <p>Description des possibilités de corrections</p>
---	--

 <p>Aide apprentissage - Micros...</p> <p>Facilité d'apprentissage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prérequis pour l'utilisateur • Disponibilité de l'accompagnement • Aide en ligne • Anticipation • Reconnaissance des besoins • Continuité et généralisation des habitudes • Flexibilité • Assistant • Robustesse 	<p>Connaissances et compétences minimales pour la prise en main</p> <p>Présence de tutoriels</p> <p>Présence d'une aide interne au logiciel ou par Internet</p> <p>Modification de l'environnement en fonction de l'objet manipulé</p> <p>Modifications de l'environnement en fonction des dernières actions de l'utilisateur</p> <p>Possibilités de transfert des habitudes acquises à d'autres applications</p> <p>Universalité des formats manipulés</p> <p>Présence d'assistants</p> <p>Résistance aux manipulations erronées</p>
--	---

IMPLÉMENTATIONS FUTURES

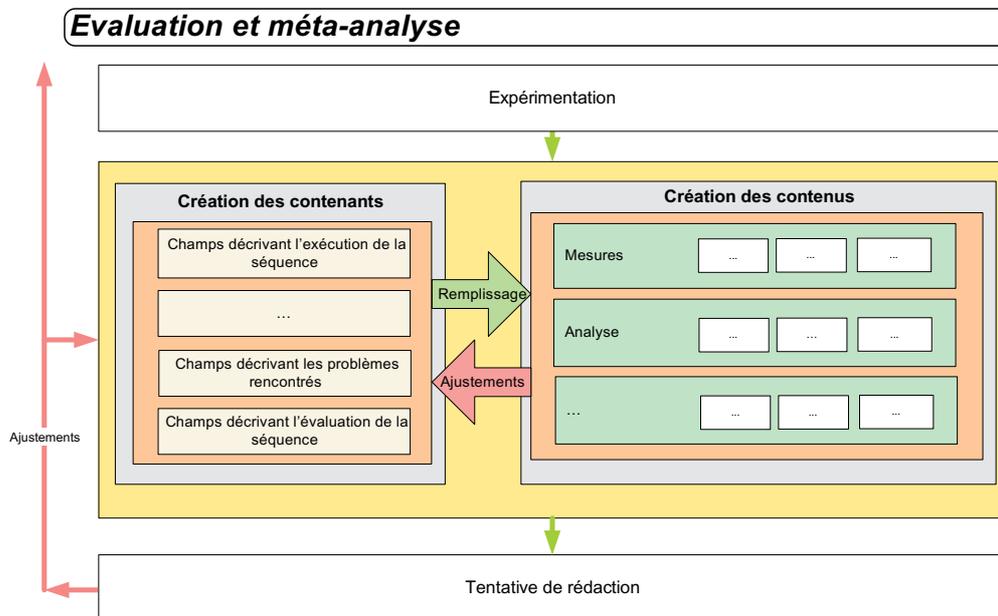
Expérimentation

Le schéma suivant décrit les différentes phases prévues de l'expérimentation. Dans un premier temps, en fonction des objectifs pédagogiques que nous aurons définis, des situations d'apprentissage seront élaborées. Par la suite, les logiciels adéquats seront retenus en utilisant notre outil de saisie des métadonnées logicielles ; ils seront intégrés aux situations pour créer des environnements d'apprentissage et des séquences pédagogiques. Les environnements et/ou les séquences seront expérimentés dans le terrain (classe). Les observations permettront l'ajustement de notre modèle d'expérimentation.



Evaluation et méta-analyse

Suite aux expérimentations, un nouvel outil de saisie des métadonnées du processus pédagogique et d'apprentissage sera développé en respectant la procédure décrite dans le schéma ci-dessous. Comme pour le premier outil, plusieurs allers-retours seront nécessaires afin d'ajuster la pertinence des champs observés.



SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES

Objectifs

Notre recherche vise globalement à l'élaboration de matériel pouvant servir au développement de séquences pédagogiques. Ce matériel est constitué à la fois de ressources logicielles et d'activités pédagogiques. Ces éléments permettront de constituer des séquences pédagogiques voire des unités d'enseignement et d'apprentissage. La description sous forme de métadonnées constitue le fil rouge entre les différents éléments.

Cadre de référence

Pour l'élaboration d'outils de saisies de données et de description des différents objets, nous nous référons à la théorie sur les objets pédagogiques. Pernin (2003) identifie trois classes d'objets pédagogiques. Les ressources pédagogiques qui sont physiques ou numériques, les activités pédagogiques qui définissent les modalités précises d'acquisition, de validation et de communication d'une ou plusieurs connaissances, ainsi que les unités d'apprentissage qui permettent de structurer la formation et de l'organiser dans l'espace et le temps.

Résultats de recherche

Le travail accompli jusqu'à présent porte sur les ressources pédagogiques numériques, nécessaires à la réalisation des activités, et à leur description sous forme de métadonnées.

Il s'est soldé par le développement et la mise en place d'un outil informatisé autorisant la description et l'indexation de logiciels qui seront utilisés dans les étapes ultérieures de notre recherche. L'implémentation actuelle de l'outil pour la saisie du méta donné logiciel nous permet de décrire de manière précise les logiciels. Ils concernent les quatre axes suivants :

- Les généralités : brève description du logiciel
- La version : description des exigences matérielles et des conditions de test
- Les particularités : informations décrivant les objets typiques manipulés par le logiciel
- L'ergonomie et utilisation : informations liées aux caractéristiques d'utilisation

Les données ainsi récoltées constituent les bases indispensables pour la poursuite de notre travail.

Perspectives

Notre recherche se poursuivra dans le cadre de l'expérimentation pédagogique par la définition des séquences en fonction des objectifs, la réalisation des environnements d'apprentissage, et la mise en place de l'expérimentation. Grâce aux expérimentations prévues, nous aurons l'occasion de développer notre modèle ainsi que nos éléments d'analyse dans la continuité du modèle des « objets pédagogiques ». Nous tiendrons compte de la perspective constructiviste, particulièrement au niveau de l'axe contrôle – autonomie. L'intégration des TICE dans les séquences pédagogiques peut jouer un rôle prépondérant, à condition de mettre à disposition de l'apprenant des environnements d'apprentissage suffisamment ouverts pour qu'ils rendent possible ce contrôle individuel. C'est à ce moment qu'un outil pour la saisie des métadonnées du processus pédagogique et d'apprentissage sera développé.

Valorisation

Les résultats et ressources ainsi accumulés seront mis à disposition des centres de ressources de la HEP-BEJUNE et pourront servir dans les formations futures destinées aux formateurs TICE.

Notes

¹Standard IEEE du 12 juin 2002 (IEEE 1484.12.1-2002)

²Le profil élaboré pour l'indexation des ressources pédagogiques dans le cadre du projet C@mpuSciences et signifiant *Métadonnées pour des Apprentissages Numériques avec l'Université En Ligne*

³Searching the Internet, Lynch C., Scientific American, volume 276, 1997

⁴« A propos d'objets pédagogique », colloque « Entre technique et pédagogie : la création de contenus multimédia pour l'enseignement et la formation, quelle situation et quel besoin en recherche. » IRDP, HEP, CPNL, Neuchâtel 2003

⁵Cette description ne concerne que l'exemple retenu (ici un logiciel 3D). En fonction du type de logiciel décrit, les items varient.

Références

- Boekaerts, M., Pintrich, P., Zeidner, M. (2000). *Handbook of Self-regulation*. San Diego: Academic Press.
- Brodeur, M., Deaudelin, C., Legault, F. (2002). *La place des TIC en formation initiale et continue*. In F. Larose, T. Karsenti (Ed.). Sherbrooke: Editions du CRP.
- Bruillard, E. (1991). *Mathématiques et enseignement intelligent assisté par ordinateur, une vision hypertexte des environnements d'apprentissage*. Thèse de Doctorat – Laboratoire d'informatique, Université du Maine, Le Mans.
- Deschênes, J., Bilodeau, H., Bourdages, L., Dionne, M., Gagné, P., Lebel, C., Rada Donath, A. "Constructivisme et formation à Distance. Accès : http://cqfd.teluq.quebec.ca/D1_1_c.pdf
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., Beale, R. (1995). *Mensch, Maschine, Methodik*. München: Prentice Hall.
- Haughey, M., Anderson, T. (1999). *Networked learning, The pedagogy of the Internet*. Toronto: McGraw-Hill.
- Karsenti, T., Larose F. (2001). *Les TIC...Au Coeur des pédagogies universitaires*. Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec.
- Koper, R. (2001). *Modeling units of study from a pedagogical perspective, the pedagogical meta-model behind EML* [Page web]. Accès : <http://eml.ou.nl/introduction/articles.htm>
- Legendre- Bergeron, M.-F. (1980). *Lexique de la psychologie du développement de J. Piaget*. Paris: Gaëtan Morin.
- Mendelson, P., Jermann, P. (1997). *Les technologies de l'information appliquées à la formation*. Aarau : CSRE/SKBF.
- La Passardière de, B. & Baron, G.-L. (1991). *Hypermédiats et apprentissages*. Paris : INRP.
- La Passardière de, B., Jarraud, P., ManUeL, un profil d'application LOM pour C@ompuSciences. Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education et la Formation, vol.11.
- Pernin, J.P. (2003). Objets pédagogiques : unités d'apprentissage, activités ou ressources? « *sciences et techniques éducatives*, 179-210.
- Shneiderman, B. (1993). *Designing the user interface, Strategies for effective Human-Computer interaction*. Paris : Addison – Wesley.
- Viau, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. Bruxelles : De Boeck.
- Zahnd, J. (1986). Evolution des démarches par pilotages et procédurales en milieu d'auto - apprentissage. *Interface. Revue de la Société des Professeurs concernés par l'Informatique*, 50 – 57.
- Zahnd, J. (1992). Enseignement de l'informatique et contextualisation scolaire. *Actes de la troisième rencontre francophone de didactique de l'informatique*, 177-183.
- Zahnd, J. (2004). The Importance of a Hybridised Form of Pedagogic Support in Continuing Education. « Local Identity Global Awareness », 33. International Symposium IGIP / IEEE / ASEE , Fribourg, Switzerland, pp. 558 – 563.