

CEPIAH : Conception et Evaluation de Produits Interactifs pour l'Apprentissage Humain

Responsable : **Philippe TRIGANO**

Etablissement : UTC (Université de Technologie de Compiègne) – Heudiasyc CNRS 6599

UTC : UMR CNRS 6599 – HEUDIASYC, Génie Informatique.

Philippe TRIGANO : Professeur des Universités

Dominique LENNE : Maître de Conférences

Ecaterina GIACOMINI : Doctorante

UPJV : Groupes *NTE* et *SAVOIRS* de l'équipe SaSo (Savoirs et Socialisation).

Dominique LECLET : Maître de Conférences

Anne LAPUJADE : Maître de Conférences

Emmanuelle CRAVOISIER : Doctorante

Résumé du projet

Aujourd'hui, de plus en plus de sites web sont disponibles sous Internet, pour des objectifs de formation à distance, ou comme supports de cours (polycopiés interactifs). Comment concevoir de tels sites de formation, d'un point de vue ergonomique ? Comment les évaluer ? L'IHM doit-elle être adaptée aux contraintes de l'Internet ? Telles sont les diverses questions pour lesquelles nous aimerions trouver un élément de réponse, dans le cadre de ce projet de recherche.

Ce projet a pour objectif d'aboutir à la proposition d'une méthodologie qui épaulé le concepteur de sites web de formation (supports de cours, polycopiés interactifs), de façon à l'aider à tirer profit de la nature du support, en relation avec les particularités des contextes pédagogiques et de l'Ergonomie des IHM multimédia. Notre équipe ayant déjà élaboré une méthode d'aide à l'évaluation des supports multimédia pédagogiques interactifs (EMPI), elle s'attache à présent à utiliser les connaissances et expériences acquises dans un cadre d'aide à la conception. La conception de didacticiels multimédia, destinés à être utilisés sur le Web, s'articule aujourd'hui autour de six thèmes principaux : la gestion de projet, la qualité technique, l'ergonomie du web, les éléments de l'IHM, la structuration pédagogique et l'environnement pédagogique. La méthode que nous élaborons vise à intégrer ces axes dans un processus de conception, à travers des outils permettant l'explicitation des intentions pédagogiques, la scénarisation du didacticiel, la définition d'un cadre rédactionnel pour les auteurs, la définition d'une charte multimédia ergonomique pour l'édition, le suivi de la réalisation tout au long du projet et l'évaluation du produit.

Présentation des deux premiers modules du site CEPIAH : Conception et Evaluation

Aide à la Conception

Afin de guider et d'aider les auteurs de sites Web éducatifs dans le processus de conception/évaluation de leurs prototypes, il est particulièrement intéressant de leur proposer des guides interactifs. Cependant, parmi les guides interactifs existant actuellement, peu nombreux sont ceux qui offrent une bonne structuration du contenu ainsi qu'une navigation appropriée à l'intérieur du système. A titre d'exemple nous pouvons référencer les sites CINEMA [site CINEMA, 00] et W3 Educatif [site W3 Educatif, 01] qui sont composés principalement d'une partie « cours » et d'une autre « évaluation », ne facilitant pas la navigation entre ces deux parties durant le processus de conception. Nous proposons une méthode d'aide à la conception et à l'évaluation des hypermédia éducatifs ayant comme particularités : la navigation flexible dans l'environnement favorisant le processus itératif de conception/évaluation, et la mise à disposition de modèles prédéfinis de sites web éducatifs.

Structure

Dans le module d'aide à la conception, nous avons défini une structure hiérarchique arborescente, basée sur : thèmes, méta-critères et critères. Les thèmes sont situés au plus haut niveau dans cette structure. Chaque méta-critère est formé de critères.

Les thèmes, méta-critères et critères sont décrits dans l'annexe A. Nous avons identifié six thèmes principaux :

- Le thème **Gestion de Projet** détermine les étapes de conception et développement d'un produit hypermédia pédagogique. Dans ce contexte, les méta-critères qui décomposent ce thème portent sur l'analyse préalable (pré requis, cahier de charges, analyse des besoins, etc.) et sur les aspects juridiques et financiers impliqués dans la démarche de conception d'un hypermédia d'apprentissage.
- Le thème **Qualité Technique** concerne la mise au point informatique du logiciel : rapidité, compatibilité, téléchargement, etc. En effet, pour faire un bon usage d'un site Web pédagogique, l'utilisateur ne doit pas se soucier des problèmes techniques dus à un dysfonctionnement dans le système. Ainsi, le concepteur d'un site éducatif doit tenir compte des aspects techniques tels que le temps de chargement d'une image, le téléchargement d'un document ou d'une application, etc.
- Le thème **Ergonomie du Web** fournit des recommandations générales pour la conception ergonomique de l'IHM et de sites Web. Parmi les méta-critères décomposant ce thème nous rappellerons : la manipulation, le guidage, la navigation, etc. Pour l'identification de ces recommandations nous nous sommes inspirés des travaux de [SCAPIN 97] [NIELSEN 00] [VANDERDONCKT 94] [VANDERDONCKT 98].
- Le thème **Éléments de l'IHM** se réfère aux éléments de design graphique ainsi qu'aux éléments multimédias (tels que l'image, son etc.) pouvant être les plus adaptés pour un

hypermédia pédagogique. Dans ce contexte, les recommandations incluent les aspects liés à la présentation graphique (couleur, typographie, icônes, etc.), aux éléments textuels (tableaux, listes, etc.) les plus pertinents pour un environnement hypermédia d'apprentissage. Les recommandations liées à l'intégration du son, de l'image et la vidéo, font également partie de ce thème [NIELSEN 00] [PREECE et al. 96].

- Le thème **Structuration Pédagogique** concerne la qualité de la présentation et la structuration du contenu ainsi que les outils pédagogiques (outils de lecture, outils interactifs) pertinents dans un environnement hypermédia d'apprentissage. En effet, la structuration du contenu doit faire apparaître les principaux liens logiques et les relations importantes entre les divers éléments du contenu. A ce niveau, l'utilisation de schémas facilite la perception, la compréhension, la mémorisation et donc l'apprentissage [BRUNER et al. 73].

- Le thème **Environnement Pédagogique** concerne des recommandations sur les éléments caractéristiques des hypermédia pédagogiques comme les activités pédagogiques proposées aux apprenants ou les outils permettant la communication, l'évaluation et le suivi des apprenants pendant le processus d'instruction [DEPOVER et al. 98].

Aide à l'Evaluation

Le module d'évaluation est actuellement constitué de questionnaires interactifs selon les thèmes présentés dans la partie d'aide à la conception. Les questionnaires sont accessibles en ligne sur le site web CEPIAH.

Dans la réalisation de ce module, nous avons utilisé les expériences obtenues avec la méthode EMPI. En effet EMPI est un logiciel construit entre 1997-2001, pour l'évaluation des logiciels multimédia interactifs, utilisant la navigation dynamique sur un ensemble de questions [HÛ 01a]. Cet environnement méthodologique a été conçu pour assister les concepteurs dans l'évaluation de prototypes ou pour guider les enseignants dans le choix de didacticiels multimédia.

Un élément important dans nos questionnaires est qu'ils fournissent des explications à l'évaluateur. Ainsi on peut remarquer trois niveaux d'informations différentes, potentiellement utiles pour l'évaluation : l'explication de chaque thème et de chaque méta-critère, la reformulation de la question et la théorie sous-jacente.

Navigation flexible favorisant le processus de Conception/Evaluation

Afin de réduire le problème de désorientation des utilisateurs dans notre environnement et de les aider à évaluer et si besoin améliorer leur prototype durant le processus de conception, nous proposons une navigation en « *double sens* ».

Ainsi, en ce qui regarde la partie Evaluation, les questionnaires sont structurés avec une flexibilité de navigation, de manière à ce que l'évaluateur puisse à tout moment avoir accès à la partie conception, ceci se faisant par des liens existant au niveau des thèmes et méta-critères entre les deux parties du site. De même, la partie Conception permet à l'utilisateur une navigation vers les différents questionnaires d'évaluation, ceci étant réalisable par le biais des liens au niveau des thèmes et méta-critères.

Modèles Prédéfinis

Nous développons un troisième module qui propose des modèles de sites prédéfinis. Actuellement, ce module comporte trois rubriques : **aide**, **modèles** et **bibliothèque d'images**, implantées dans les deux versions du site web (<http://www.hds.utc.fr/~ptrigano/cepiah> et <http://www.hds.utc.fr/~ptrigano/cepiahv2>) :

L'aide apporte des précisions sur le fonctionnement du site.

La deuxième rubrique propose des modèles de sites prédéfinis que les auteurs peuvent télécharger et personnaliser selon leurs souhaits. La personnalisation concerne la structuration des cours, TD, TP ainsi que le découpage du contenu et la navigation sur le site. La bibliothèque d'images est utile pour la personnalisation des modèles de sites. Actuellement, les modèles sont proposés en fonction des niveaux de compétences en informatique des utilisateurs (niveau « débutants » ou niveau « intermédiaires »). Dans la version actuelle du site CEPIAH, ces modèles ont été définis sans approche théorique. Ils ont été construits de manière Ad Hoc, uniquement à partir d'une étude des sites éducatifs existant dans le contexte UTC. Notre travail actuel est de proposer de nouveaux modèles, basés sur de réels fondements théoriques.

La bibliothèque d'images permet aux enseignants de trouver quelques illustrations à insérer dans leurs chartes graphiques, en fonction du domaine abordé.

Nous souhaitons proposer des **modèles de scénario d'apprentissage** en tenant compte, d'une part, des différentes théories de l'apprentissage et d'autre part, des divers domaines d'application.

Les éléments que nous prendrons en compte pour la conception de ces modèles de scénarios d'apprentissage sont : les domaines d'application, les acteurs (enseignants, formateurs, apprenants, tuteurs, etc.), les ressources matérielles (les ressources nécessaires pour l'implémentation et l'utilisation des modèles, les documents techniques d'utilisation des modèles pour les enseignants, etc.), les objectifs d'apprentissage, les pré-requis, le type de leçon (qui peut, de manière non-exhaustive, varier en fonction des domaines d'application, des objectifs d'apprentissage et des pré-requis du public cible), l'âge du public visé et le contexte socioculturel.

Références bibliographiques

- [BRUNER, 73] BRUNER J., *Beyond the Information Given*, New York : Norton, 1973.
- [CROZAT, 02a] CROZAT S., *Ingénierie multimédia dans des contextes éducatifs*, PhD Thesis, University of Technology of Compiègne, France, Mars 2002.
- [CROZAT, 02b] CROZAT S., TRIGANO P., *Structuration et scénarisation de documents pédagogiques numériques dans une logique de massification*, revue STE - Sciences et Techniques Educatives (ed Hermès), Volume 9, n°3 , 2002.

- [CROZAT, 01] CROZAT S., Trigano P., *Conception des supports hypermédia pour une exploitation pédagogique : modèle et expérience*, revue SPIRALE (Belgique), n°28, octobre 2001.
- [CINEMA, 00] Site web Cinema, Université du Montréal, Canada, 2000
<http://www.fas.umontreal.ca/com/com3561/bta/ergo/frame1.html>
- [DEPOVER, 98] DEPOVER C., GIARDINA M., MARTON P., *Les environnements d'apprentissage multimédia : analyse et conception*, Education et formation, Ed. l'Harmattan, 1998.
- [GIACOMINI, 03a] GIACOMINI PACURAR E., *Conception et Evaluation d'EIAH sur le Web*, Colloque EIAH 2003, session « jeunes chercheurs », Strasbourg, Avril 2003.
- [GIACOMINI, 03b] GIACOMINI PACURAR E., TRIGANO P., *Design and evaluation of Pedagogical Multimedia Software*, 3rd International Conference on Technology in Teaching and Learning in Higher Education, Heidelberg, Germany, July 2003.
- [GIACOMINI, 03c] GIACOMINI PACURAR E., TRIGANO P., *Evaluation and Design of pedagogical hypermedia on the Web*, Fourth International Conference on Human-System Learning, Glasgow Caledonian University, Scotland, UK, July 2003.
- [HÛ, 01a] HU O., *Contribution à l'évaluation des logiciels multimédias pédagogiques*, PhD Thesis, University of Technology of Compiègne, France, août 2001.
- [HÛ, 01b] HU O., TRIGANO P., CROZAT S., *Une aide à l'évaluation des logiciels Multimédias de formation*, revue STE - Sciences et Techniques Educatives (ed Hermès), numéro spécial 'Communication Homme/Machine et Apprentissage', Volume 8 n°3, septembre 2001.
- [HÛ, 00] HU O., CROZAT S., TRIGANO P., *Evaluer les logiciels multimédia pédagogiques : Objectivité versus subjectivité et généralité versus contextualité*, revue RES - ACADEMICA (Canada), AIPU, Volume 17 n°1 et 2, décembre 2000.
- [KOPER, 01], KOPER R., *Modeling units of study from a pedagogical perspective: the pedagogical meat-model behind EML*, 2001.
- [MERRILL, 99] MERRILL D., *Instructional Transaction Theory: Instructional design based on knowledge objects*, in Reigeluth C. M Instructional Design Theories and Models, Volume II: A New Paradigm of Instructional Theory, Editor Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1999.
- [MERRILL, 98] MERRILL D., *Knowledge Objects*, CBT So/utions Mar/Apr 1998.
- [MERRILL, 96] MERRILL D & ID2 Research Team (1996). *Instructional Transaction Theory: Instructional Design based on Knowledge Objects*. Educational Technology, 36(3), 30-37.
- [MERRILL, 94] MERRILL D., *Instructional Design Theory*, publié dans Educational Technology Publications, David G. Twitchell (Ed), 1994.
- [NIELSEN, 00] NIELSEN J., *Conception des sites Web: l'art de la simplicité*, Ed. CampusPress, France, 2000
- [PREECE 96] PREECE J., ROGERS Y., *Human Computer-Interaction*, Addison-Wesley, 1996.
- [PAQUETTE, 02] PAQUETTE G., *L'ingénierie du télé-apprentissage, pour construire l'apprentissage en réseau*, Presses de l'Université du Québec, 2002.

- [RUBENS, 02] RUBENS M., TRIGANO P., LENNE D., *Learner Evaluation in Web-based Learning Environments*, ITS'2002 International Conference on Intelligent Tutoring Systems, (Poster), Biarritz, France, Juin 2002.
- [SCAPIN, 97] SCAPIN D., BASTIEN CH., *Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive systems*, Behaviour & Information Technologie 16, p 220-231, 1997.
- [SCHANK, 99] SCHANK R., BERMAN T., *Learning by Doing*, in Reigeluth C. M Instructional Design Theories and Models, Volume II: A New Paradigm of Instructional Theory, Editor Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1999.
- [TRIGANO, 01] TRIGANO P., *Evaluation and Design of Multimedia Interactive Pedagogical software* ", SCI'2001, 5th World MultiConference on Systemics, Cybernetics and Informatics, IEEE Computer Society, Orlando, USA, July 2001.
- [VANDERDONCKT, 94] VANDERDONCKT J., *Guide ergonomique de la présentation des applications hautement interactives*, Presses Universitaires, Namur, 1994.
- [VANDERDONCKT, 98] VANDERDONCKT J., *Conception ergonomique de pages WEB*, Vesale, 1998.
- [W3 EDUCATIF, 01] Site web W3 Educatif, Université Laval, Canada, 2001, <http://aptic.ulaval.ca/guidew3educatif>