

Le projet « Ermitage » : définition d'un environnement hypertextuel d'apprentissage

Luc-Olivier Pochon



Le projet « Ermitage » : définition d'un environnement hypertextuel d'apprentissage

Luc-Olivier Pochon

IRDP
Faubourg de l'Hôpital 43
Case postale 54
CH-2007 Neuchâtel 7

Tél. (41) (0) 32 889 86 14
Fax (41) (0) 32 889 69 71

E-mail: christiane.antoniazza@irdp.unine.ch
<http://www.irdp.ch>

Fiche bibliographique :

POCHON, Luc-Olivier. - Le projet "Ermitage" : définition d'un environnement hypertextuel d'apprentissage / Luc-Olivier Pochon. - Neuchâtel : Institut de recherche et de documentation pédagogique (IRDP), 2000. - 14 p. ; 30 cm. - (00.8)
CHF 3.-

Mots-clés: *Apprentissage, Hypertexte, Usage didactique de l'ordinateur*

Neuchâtel, 2000

© IRDP, Institut de recherche et de documentation pédagogique - www.irdp.ch
ABORD, Association pour les apprentissages de base avec l'ordinateur - www.abord-ch.org

La reproduction totale ou partielle des publications de l'IRDP est en principe autorisée, à condition que leur(s) auteur(s) en ai(en)t été informé(s) au préalable et que les références soient mentionnées.

Photo de couverture : Maurice Bettex (IRDP)

Résumé

Lors de la définition d'un environnement informatique d'apprentissage, plusieurs approches sont possibles. Le projet « Ermitage » propose une approche « document » et développe une métaphore particulière de type « spatial ».

L'approche « document » signifie que la mise à disposition d'informations se base sur la confection de documents (et non seulement sur l'alimentation de bases de données, par exemple). Le format adopté est le format XML.

La métaphore « spatiale » est liée à des questions de recherche qui traversent le champ cognitif et social.

Zusammenfassung

Bei der Definition eines informatischen Lernumfelds sind verschiedene Zugänge möglich. Das Projekt « Ermitage » schlägt sowohl einen Zugang über « Dokumente » vor als auch einen solchen über eine « räumliche » Metapher.

Zugang über « Dokumente » bedeutet, dass die Informationen via die Erstellung von Texten erarbeitet werden (und nicht nur über das zur-Verfügung-Stellen von Daten). Das angewendete Format ist XML.

Die « räumliche » Metapher hängt mit Forschungsfragen zusammen, die das kognitive und soziale Feld betreffen.

Riassunto

Quando si tratta di definire un contesto generale nel quale si svolge l'apprendimento, vi sono diversi approcci possibili. Il progetto « Ermitage » propone un approccio « documento » e sviluppa una metafora particolare di tipo « spaziale ».

L'approccio « documento » significa che la messa a disposizione di informazioni si basa sulla preparazione di documenti (e non viene soltanto incrementata la raccolta di dati di base, per esempio). Per quanto riguarda il formato è stato adottato il tipo XML.

La metafora « spaziale » solleva delle questioni di ricerca che concernono sia il campo cognitivo che sociale.

Abstract

When defining a computerized environment for learning, several approaches are possible. The « Ermitage » project embraces a « document » approach and is built according to a « spatial » metaphor.

« Document » approach means that diffusion of information is based on document execution (and not only on information collection in databases, for example). In that case the format chosen to record the documents is the XML format.

The « spatial » metaphor is related to research questions about social and cognitive matters.

Le projet « Ermitage » : définition d'un environnement hypertextuel d'apprentissage

L'imagination de l'espace est la plus fondamentale puissance de l'esprit

C. Howard Hinton

But du projet

Le but du projet est de spécifier un outil pour la mise à disposition d'informations à but didactique sur support électronique. Cette étude prend comme domaine d'application les mathématiques pour lequel le modèle est déployé. Outre son aspect pratique, le système devrait également servir de base à des travaux de recherche sur l'usage des NTIC dans l'enseignement et la formation.

Origine du projet

L'origine de ce projet se trouve au confluent de deux lignes de travaux, les rallyes mathématiques et le projet Prof'Expert.

Les rallyes mathématiques

Les rallyes mathématiques allient à la fois une action concrète (l'organisation de journées mathématiques entre les classes) et une action de recherche en didactique (la construction et l'analyse de situations mathématiques, l'étude des procédures de résolution de problèmes, etc.) [pour une présentation du rallye voir Jaquet, 1999]. Les données mises à disposition par l'analyse de tâches et des productions des participants s'enrichissent d'année en année et il devient de plus en plus difficile de consulter les résultats présentés sous la forme de rapports « classiques ». Les organisateurs des rallyes souhaitent donc disposer d'une base de données facilement consultable pouvant recueillir items, analyses de tâche, statistique des résultats, etc. Cette base s'enrichirait de façon continue.

Plusieurs références existent en ce qui concerne la classification de problèmes mathématiques (projet EVAPM¹, la classification adoptée au sein des organisateurs du rallye mathématique transalpin, les travaux menés à l'IRDP à propos de la « testothèque, etc.).

Toutefois, on notera que les données à enregistrer ont un aspect peu structuré et évolutif. Par ailleurs, le projet prévoit des fiches « interactives » (c'est-à-dire que cer-

¹ EVAPM est un projet de longue date mené par l'IREM de Franche-Comté qui consiste à alimenter une base de données de questions d'évaluations en mathématiques. Cette base est actuellement diffusée sous la forme d'un CD-ROM et sur Internet.

taines des situations pourraient être présentées de façon dynamique sur l'ordinateur). Il s'est donc avéré que les travaux consultés devaient être repensés dans ce sens. De fait, il a été constaté que les informations à enregistrer pouvaient s'inscrire dans le cadre des structures qui avaient été mises au point pour le projet « Prof'Expert », qui est la deuxième origine du projet.

De plus, on constate que dans plusieurs pays des rallyes sur Internet ont vu le jour, ce qui n'est également pas étranger à la forme prise par le projet.

Le projet Prof'Expert

Ce projet² souhaite fournir à des adultes et des élèves de début de scolarité professionnelle un moyen d'exercer un certain nombre de savoir-faire de base en mathématiques et en orthographe. Ce système est encore assez utilisé mais nécessiterait une remise à jour qui tienne compte des plates-formes multimédia actuelles. Par ailleurs, la rédaction des contenus ne se fait pas aisément. Bien que plusieurs outils aient été créés à cette fin, ceux-ci n'appartiennent pas (plus) à l'environnement classique des utilisateurs. De plus, le nombre important de relations entre les différentes unités d'information, rend les mises au point difficiles.

Les principes « pédagogiques » à la base du système étaient : l'idée d'immersion, la prise en compte du contexte, le développement « participatif », l'interactivité privilégiée. Ils seront explicités ci-dessous.

En définitive, le projet s'appuie sur les structures de Prof'Expert pour les données³ et certains de ses principes pédagogiques pour la partie « dynamique ».

Le projet veut donc à la fois être un « réservoir » statique de situations classifiées (à l'intention des enseignants et formateurs) et un organisateur d'apprentissage (à l'intention des apprenants et élèves) (aspects d'interaction). C'est la deuxième facette qui sera explicitée par la suite.

Principes de base

Un certain nombre de principes liés à des expériences antérieures ou à d'autres recherches donnent une première orientation au système. Le projet intègre, ou organise, donc la mise en scène de produits, de techniques et de méthodes divers. Les briques de base sont les suivantes :

² Le projet Prof'Expert, a été subventionné par la WBO (offensive pour la formation de la Confédération), soutenu par l'Office de l'emploi du Canton de Neuchâtel et le Centre professionnel du littoral neuchâtelois. [Voir Pochon, Grossen, 1997 pour une description]

³ Un premier corpus de données est constitué de données de Prof'Expert, de quelques épreuves du rallye et de quelques fiches nouvelles.

Place du système

Pour le situer dans la panoplie des moyens didactiques sur support électronique, le système se veut l'équivalent du polycopié par rapport au livre imprimé. Il n'a pas la prétention de rivaliser avec les produits multimédias « finis » que l'on trouve actuellement sur la marché⁴.

Ce rapprochement avec le polycopié est utile selon plusieurs points de vue : il permet de situer la qualité, moyenne, de présentation attendue et les possibilités, étendues, de modifications et d'enrichissement. Par ailleurs, il met en évidence l'approche « document » qui est adoptée. En effet, pour la production d'environnement d'apprentissage, les approches peuvent être diverses et relever aussi bien de méthodes informatiques (approche « objet ») que des méthodes en usage dans les métiers de médiatisation (approche par scénario). L'approche « document » est à ce titre plus familière aux formateurs.

Les outils

Pour des raisons évidentes d'économie, et aussi pour pouvoir mettre à disposition les données du rallye sur l'Internet, l'idée de base est d'utiliser le plus possible des formats standard (écriture des documents) et des outils (navigateurs) de l'Internet.

Ces outils ne permettent pas, évidemment, des ajustements aussi fins⁵ que l'on peut souhaiter, mais leur relative robustesse, leur large diffusion, leur possibilité d'extension compensent largement ce désavantage.

Principes pédagogiques : interaction, immersion, contexte

Ces trois aspects entretiennent un rapport étroit mais complexe :

Privilégier les aspects d'interaction (interactivité forte). Le secteur des « systèmes tuteur intelligents » (ITS) est un secteur important dans l'usage des NTIC pour la formation et l'éducation. L'enseignement « intelligemment » assisté par ordinateur (EIAO), dans sa forme primitive, proposait un modèle d'enseignement basé essentiellement sur une expertise des contenus. Par la suite, dans un mouvement de construction sociale de l'intelligence, les aspects d'interaction ont pris une importance accrue (Linard, 1998).

⁴ Plusieurs systèmes ont vu le jour qui permettent des « animations » pédagogiques sur Internet. Un des plus connus actuellement est vraisemblablement WebCT. Ce système organise un certain nombre d'outils standard (forums de discussion, agenda, etc.) et propose des outils spécifiques qui permettent de réaliser des index, des glossaires, des tables des matières, de gérer le suivi des étudiants, etc. Un système d'échange de fiches, d'images, etc. est également proposé par la Société WebCT. De même, celle-ci édite et diffuse des produits achevés (les e-pack). (www.webct.com)

⁵ Disposition des fenêtres, liens multiples, etc.

Dans le cas de Prof'Expert on a également fini par privilégier le développement d'outils d'interaction (diversité des messages par exemple) au détriment des modules d'expertises diverses⁶. Pour cela ont été créées diverses façons d'interagir avec le système, parfois simplistes ou un peu gratuites et artificielles (ajustement des messages, construction progressive de l'information, etc.). Ces possibilités sont aussi vues comme autant de repères qui servent de base de discussion entre les apprenants ou de ceux-ci avec leur formateur.

L'idée d'immersion revêt diverses facettes. D'une part, elle sous-tend un environnement riche qui permette à l'apprenant « d'être » dans la matière (la mathématique de Papert). Elle fait appel à la curiosité de l'apprenant, à son plaisir de la découverte. Elle va lui permettre, selon cette philosophie, de structurer sa pensée, de lui demander d'adopter une méthode de recherche, de mémoriser des lieux. Pratiquement le système hypertexte réalise cette idée⁷. Les activités proposées sont diverses ce qui évite de la monotonie, l'interface unique de navigation assure une certaine homogénéité à l'ensemble. Les moments de théorie (apport théorique) et de pratique (séquence interactive) se complètent les uns les autres. La création d'un système cohérent, même complexe, permet également d'atteindre, par usage répété, un rapport de complexité favorable⁸.

L'idée d'immersion demande par contre de fournir des repères aussi bien pour retrouver des informations déjà vues que pour échanger avec collègues et formateurs. Ce repérage sera introduit par une métaphore d'organisation spatiale.

A noter que l'idée d'immersion peut paraître contraire à certaines conceptions de l'apprentissage qui préconisent une organisation des progressions qui évitent à l'apprenant de se perdre en chemin. Dans la conception qui est présentée ici, cette structuration est demandée à l'apprenant en se souvenant que le système prend en compte l'ensemble du contexte de l'apprentissage et que le système est avant tout considéré comme un assistant du formateur. Le système va lui faciliter les tâches un peu rébarbatives et fournir des pistes de discussions. Si certains outils pourront lui apporter quelques aides (suivi), il lui reste la possibilité (et la responsabilité) d'orienter les apprenants selon l'angle d'ouverture qu'il aura choisi.

⁶ Mais ce rapport prend parfois un autre sens : par exemple. Il existe un module expert pour la résolution de problèmes de proportionnalité. Plutôt que d'aider l'étudiant à trouver la bonne méthode, il lui permet de comparer diverses méthodes.

⁷ Voir Pochon (1993) pour une liste de quelques idées pédagogiques liées aux hypertextes de même que Bruillard & de La Passardière (1998). Dans ce dernier article, le lien entre le domaine des hypertextes et Internet est évidemment mentionné. Les auteurs font la remarque fort pertinente que le discours ambiant propose comme caractéristique principale de l'Internet l'accès direct à l'information alors que l'enseignement est avant tout affaire de médiation.

⁸ Un système informatique destiné à l'apprentissage mêle trois types de complexité : complexité des contenus, complexité dans leur organisation et complexité de l'utilisation des outils de « navigation » (complexité de l'artefact). Le rapport de complexité d'un système : complexité de l'artefact rapporté à la complexité de l'organisation et des contenus (Pochon, Perret, 1997) doit être le plus faible possible. Ce rapport est à relier au phénomène de charge cognitive. Il faudrait encore tenir compte de la composante pédagogique qui peut se cacher au niveau de l'organisation des contenus.

Le développement participatif

Trois acteurs apparaissent autour d'un produit éducatif, l'apprenant, le formateur et le réalisateur du système. L'idée est de pouvoir faire collaborer ces trois acteurs dans le sens où l'outil n'étant pas neutre, il est important que chacun puisse se l'approprier et qu'aucun ne soit un « jouet » du système (et des autres partenaires). L'approche « document » permet déjà une bonne partie de la prise en charge par les formateurs et les apprenants. Cette prise en charge peut encore être améliorée, quoique artificiellement, par l'introduction de différents paramètres (formulation des messages, par exemple). Si le produit initial est tributaire de prises de décisions techniques inévitables, le produit qui se fait (aspects techniques et contenus) peut être l'affaire d'un groupe élargi intégré par les trois partenaires.

Description du système

Métaphore

La notion de métaphore est bien connue dans le monde du « design » des interfaces⁹ avec notamment l'exemple historique du « bureau » du MacIntosh. La métaphore est un élément qui assure une certaine cohérence au système lors de sa réalisation. Elle fournit également des repères aux utilisateurs du système et, ce point est moins souvent cité, peut faciliter l'interaction entre les utilisateurs que ce soit en cours de travail sur l'ordinateur ou de façon différée (synthèse en groupe, par exemple).

Plusieurs auteurs, dans le domaine de la réalisation de systèmes d'enseignement assisté par ordinateur (EAO) utilisent également cette approche que ce soit sur un plan de la « motivation » (en mêlant par exemple géométrie et histoire), au niveau didactique ou plus globalement méthodologique. Crossley et Green (1985) introduisent notamment la métaphore du « marché ». Un problème étant posé, il s'agit pour l'apprenant d'aller chercher les éléments permettant de le résoudre. Cette métaphore introduit l'idée d'une quête (relativement limitée) et s'inscrit dans une perspective constructiviste de l'apprentissage.

La métaphore générale qui permet d'intégrer ici les deux projets, est celle du « musée ». A tout critère de classification d'une information est associée une localisation spatiale. Les utilisateurs, comme les créateurs, peuvent donc utiliser aussi bien des repères visuels que des découpages classiques en chapitres, sous-chapitres, sujets, etc.

Par rapport à la métaphore du « marché », cette métaphore étend l'idée de quête et autorise de se perdre (mais avec des moyens de navigation simple) ce qui est parfois contraire à certaines conceptions de l'apprentissage comme on l'a noté ci-

⁹ Aspects théorisés par exemple par Shneiderman (1992)

dessus à propos de l'idée d'immersion¹⁰ ! Comme dans un musée, un parcours est parfois nécessaire avant d'atteindre l'information recherchée (l'utilisateur est **dans** la base de donnée). Toutefois, l'outil proposé est relativement neutre et permet diverses configurations (visites guidées, parcours obligés ou restreints en fonction du profil de l'utilisateur, activité restreinte à une partie du musée, etc.). Elle dépend également du contexte pédagogique dans lequel se déroule l'utilisation du système, des choix du formateur). Mais le fait de mener une quête devrait avoir des retombées au niveau du développement d'habiletés génériques (représentation dans l'espace, stratégie, etc.) et aussi au niveau du processus de mémorisation.

Les interfaces

Il y a deux types d'interfaces : les interfaces de navigation et les interfaces de consultation-interaction. Les interfaces de navigation font référence à la métaphore choisie et représentent divers endroits du musée (fig 1). Une double classification de la matière est utilisée : une version spatiale et une version qui procède au découpage standard des contenus. Les interfaces de consultation-interaction découpent l'écran en diverses zones : texte principal, texte secondaire, liens, etc. (fig 2).

Les questions de recherche associées

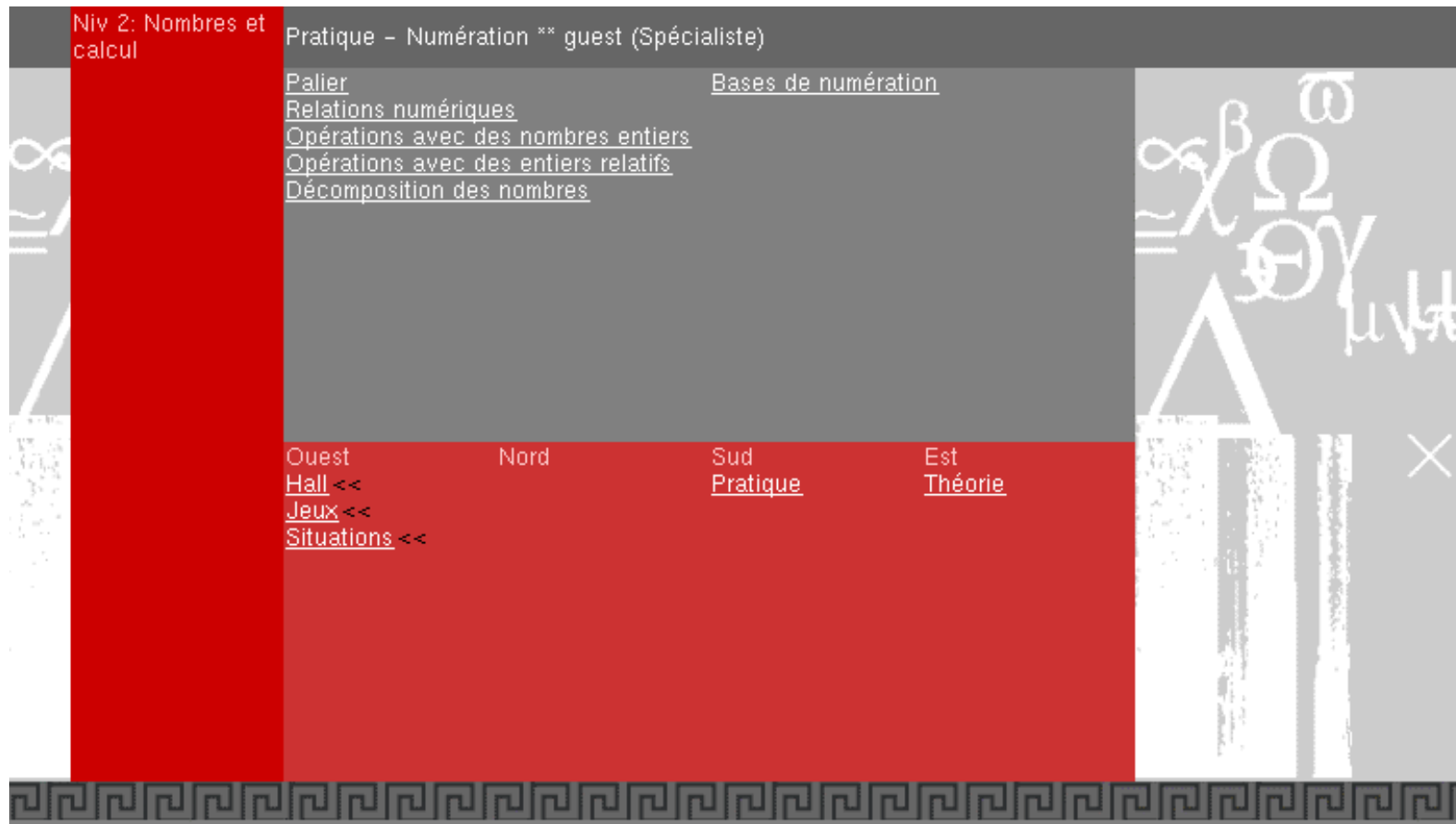
Les questions de recherche abordées ici concernent l'usage de systèmes informatiques pour les apprentissages et n'abordent pas des aspects de didactiques plus spécifiques.

L'usage de l'ordinateur et les capacités de représentation dans l'espace

Il est vraisemblable que la montée des mondes virtuels ait pris l'évolution de l'espèce de court ; dans l'urgence les capacités spatiales se sont révélées les mieux adaptées pour faire face au besoin provoqué par les interfaces de navigation. Des hypothèses ont été émises par P. Greenfield (1993) concernant le lien entre les capacités à utiliser un logiciel « complexe » et les capacités à se représenter des objets dans l'espace. L'observation de l'usage du système basé explicitement sur des repères spatiaux permettrait d'affiner certaines de ces hypothèses et d'en confirmer ou infirmer certains aspects. En particulier, on peut faire l'hypothèse que lors de la description du système par les utilisateurs (lors de discussions spontanées ou provoquées), ceux-ci pourraient selon le cas se référer à ces aspects spatiaux plutôt qu'à des marques de contenu.

¹⁰ Par exemple Séjourné (à paraître) spécifie un système où le but recherché est justement d'éviter que l'utilisateur se perde.

Le projet "Ermitage"
Définition d'un environnement hypertextuel d'apprentissage



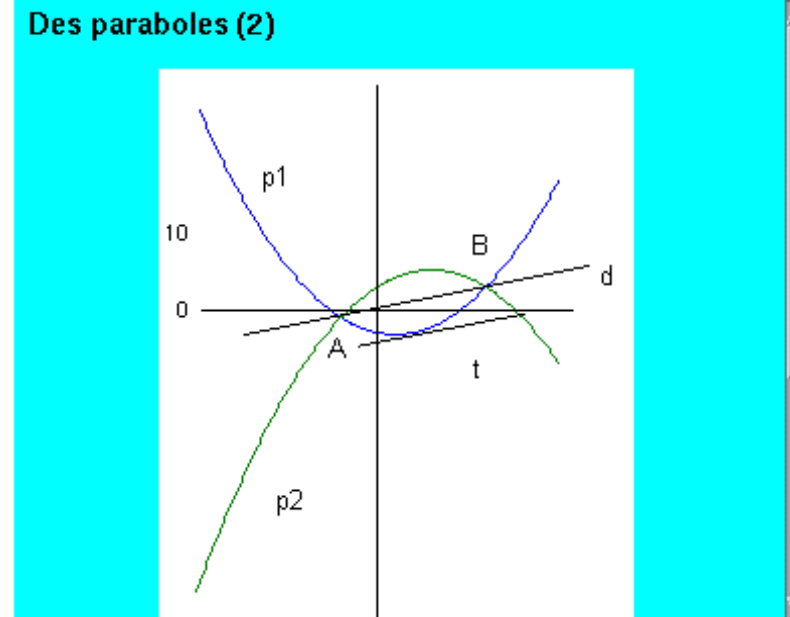
© IRDP, ABORD, Marc-Olivier Schatz

Figure 1 - Interface de navigation : Sur cet écran, on voit les principales divisions de l'organisation spatiale et des contenus : les parties/cadre (Pratique, Théorie, Situations, etc.), les étages/domaines (on se trouve à l'étage « Nombres et calcul »), les zones/sous-domaines (Relations numériques, etc.) et les salles/sujets (Bases de numération). Des signes visuels (frises, images d'un lieu) permettent d'améliorer le souvenir du passage (navigation), l'identification lors de discussion avec des partenaires, la mémorisation des concepts abordés.

Des paraboles (2)

On donne les paraboles d'équation:

- $p_1 : y = x^2 - x - 3$
- $p_2 : y = -x^2 + 3x + 3$
- a. Dessinez p_1 et p_2 dans un même repère.
- b. Calculez les coordonnées des points A et B intersections de p_1 et p_2 .
- c. Dessinez la droite d passant par les points A et B et déterminez son équation.
- d. Déterminez l'équation de la tangente t à p_1 qui soit parallèle à d.



[Relations et équations](#)
[Notions de base](#)

[Sortie](#)

fiche: [Droites et paraboles \(5\)](#)
situation: [Familles de courbes \(5\)](#)
situation: [Détermination d'équations de droites \(5\)](#)
situation: [Ensembles de points donnés par des inéquations \(5\)](#)
situation: [Retrouver les inéquations \(5\)](#)
situation: [Intersection de droites \(5\)](#)
situation: [Des paraboles \(1\)\(5\)](#)
situation: [Des paraboles \(2\)\(5\)](#)
situation: [Domaines avec frontière parabolique \(5\)](#)
situation: [Déterminer l'équation d'une parabole \(1\)](#)

corrige: [Solution \(1\)](#)

© IRDP, ABORD, Marc-Olivier Schatz

Figure 2 - Interface de consultation-interaction : Cet écran comprend cinq zones (en l'état actuel). De gauche à droite et de haut en bas on trouve : la zone de l'information principale et celle de l'information secondaire (note), la liste des autres documents liés au même sujet (contenu de la salle), la zone de navigation (sortie et changement de salle), les liens liés à l'information. La disposition effective de ces cinq zones peut être modifiée. L'aspect graphique doit encore être amélioré pour prendre en compte la métaphore de salle.

L'aide à la mémorisation

Ce point est un complément au précédent. Il s'agirait de vérifier si les dispositions spatiales adoptées aident à la mémorisation de certaines notions. Les hypothèses qui sont à la base de cet aspect de la recherche (et de la métaphore adoptée) sont inspirées du travail de Jacques Roubaud (1993) sur les lieux de mémoire. Elles devraient encore faire l'objet d'une recherche documentaire plus poussée et spécifique dans le domaine.

Les interactions sur le réseau entre les partenaires

Lors du développement du projet Prof'Expert différents types d'interactions entre les partenaires ont été observés (idée de développement participatif). Il était également prévu de poursuivre ces études au niveau des interactions médiatisées par le réseau. Ces observations n'ont pas pu être menées faute d'un réel développement en continu du système après qu'il ait été installé. Le nouveau projet reprendrait ce point.

Par ailleurs, des enseignements généraux pourront être recueillis sur les modes de parcours des informations (l'enregistrement des parcours à but de recherche) par les différents utilisateurs, ceci dans le prolongement des premières observations faites par E. Bourquard (1998) et en prenant comme référence les travaux de J.-F. Rouet (1995).

D'autres questions doivent être gardées en mémoire. En particulier en ce qui concerne les présentations multimédia, il faut juger de l'apport respectif des différents canaux dans les interactions multimodales. Certains travaux montrent que la richesse n'est pas forcément gage d'apprentissage, ceci en raison de la surcharge cognitive due à des interférences entre les différents canaux (voir Dubois, Tajariol, à paraître).

Aspects techniques

Le système est constitué de données et d'un ensemble de modules parmi lesquels il faut distinguer les modules d'interaction et ceux liés à la gestion du système.

Les données

Les informations présentées à l'utilisateur (les fiches) sont stockées sous la forme de documents XML¹. Ce format est à la fois souple et facile d'emploi. A noter que si l'on

¹ Plusieurs DTD locales sont développées qui seront à terme intégrées à une DTD générale (PEXP). Chaque DTD définit des zones où XHTML peut être librement utilisé. Ces zones seront normalisées peu à peu.

voit apparaître XML dans plusieurs projets lié à la diffusion de document sur l'Internet, les objectifs poursuivis peuvent être divers. Certains projets de spécification sont notamment liés à la réutilisation de documents (Crampes & ali, 1999). Ici la perspective est surtout de fournir une approche par écriture de document. Si le format XML est utilisé c'est évidemment parce qu'il constitue un standard, mais aussi parce qu'il permet une description proche de l'aspect déclaratif du langage Prolog avec lequel les modules sont développés et aussi de sa parenté avec HTML qui est un langage relativement bien connu.

Quelques tables (bases de données) permettent de réaliser des index.

Les modules

Les modules de gestions sont essentiellement au nombre de deux : 1) le module WXGOTO (serveur) pour gérer les inscriptions, assurer le contrôle du cheminement des utilisateurs, générer les différents interfaces de navigation ; 2) le module WWWXML pour transformer les documents XML en « flux » HTML à partir de « scripts » (feuilles de style dynamiques) XSL (génération des interfaces de consultation)².

Par ailleurs, un certain nombre de modules en JavaScript, chargés sur le « client », permettent d'assurer des contrôles et de maintenir à jour l'état du système du côté client.

Les modules liés aux interactions reprennent les fonctionnalités de ceux de Prof'Expert, mais d'autres types de modules pourront voir le jour qui mettront en œuvre les outils standard utilisés sur le web (java, flash). Des interactions simples sont aussi fournies en JavaScript. Actuellement, ce sont des maquettes qui ont été développées afin de permettre de juger du concept global. Plusieurs autres modules restent à développer si l'on veut profiter de l'intégralité des données de Prof'Expert.

A noter que d'autres interfaces, voire d'autres types de serveurs pourront être créés à partie des spécifications qui sont fournies. Un navigateur ad hoc (intégrant comme classe les interactions déjà réalisées) devrait être facilement réalisable en Java.

² Un logiciel a été développé UXML (<http://www.abord-ch.org/webexp/uxml.htm>) qui permet de réaliser des données en XML, de contrôler leur validité et de les transformer en un format plus adapté au manipulations ultérieures. Ce logiciel contient également un moteur XSLT qui permet de transformer les documents XML en flux HTML. C'est le même moteur (WWWXML) qui est intégrable à un serveur Web.

Pour conclure

En définitive, le projet offre une aide à l'organisation, un « container », un certain nombre de concepts pour exprimer des actions pédagogiques et quelques outils qui constituent des exemples d'applications possibles. Sur cette base divers scénarios peuvent être développés : recherches simples d'information, visite guidée, rallye (jeu de piste), etc. L'orientation « document » est aussi une spécificité du projet. Mais ce qui distingue ce projet, ce sont certainement les principes pédagogiques et la métaphore qu'il propose (impose). Il s'agit toutefois de ne pas oublier que les environnements techniques abondent, parfois soutenus par des « communautés » importantes. Le projet « Ermitage » n'aura de réelle valeur que par les données qu'il mettra à disposition et les utilisateurs qu'il saura intéresser.

Références bibliographiques

Bourquard, E. (1998). *Prof-expert : une expérience d'enseignement assisté par ordinateur dans le cadre d'une formation pour adultes au Centre de formation professionnelle du Littoral Neuchâtelois (CPLN)*. Neuchâtel : Université, Séminaire de psychologie. (Dossiers de psychologie ; 53)

Bruillard, E. & De La Passardière, B. (1998 ?). *Fonctionnalités hypertextuelles dans les environnements d'apprentissage*. Paris : Laboratoire d'informatique de l'Université de Paris 6.

Crampes, M. et al. (1999). Spécification et proposition d'une DTD pour la qualification de matériaux pédagogiques adaptatifs. *Sciences et techniques éducatives*, 6 (2), 343-374.

Croosley, K. & Green, L. (1985). *Designing computer lessonware : a practical guide for teachers*. Paris : ACL-Editions.

(Paru en français sous le titre: Le design des didacticiels : guide pratique pour la conception de scénarios pédagogiques interactifs)

Le projet "Ermitage"
Définition d'un environnement hypertextuel d'apprentissage

Dubois, M. & Tajariol, F. (à paraître). *Présentation multimodale de l'information & apprentissage : le cas d'une leçon d'aéronautique.*

Greemberg, S. & Roseman, M. (1998). *Using a room metaphor to ease transitions in groupware.* Calgary : University of Calgary, Department of computer science. (Research report 98/611/02)

Greenfield, P. (1993). Representational competence in shared symbol system : electronic media from radio to video games. In R.R. Cocking & K. Ann Renninger (eds), *The development and meaning of psychological distance* (pp.161-183). Hillsdale N.J. : L. Erlbaum

Grossen, M. & Pochon, L.-O. (1997). *Journal du développement d'un système d'EAO : de la possibilité et de la difficulté d'utiliser des théories sur l'apprentissage.* Neuchâtel : Institut de recherche et de documentation (IRDP). (Recherches ; 97.105)

Jaquet, F. (1999). Présentation du Rallye mathématique transalpin. In L. Grugnetti & F. Jaquet (éds), *Le Rallye mathématique transalpin : quels profits pour la didactique? : actes des journées d'études, Brigue 1997-1998* (pp. 16-20). Neuchâtel : Institut de recherche et de documentation pédagogique (IRDP) ; Parma : Dipartimento di matematica dell'Università

Linard, M. (1998). La nécessaire médiation humaine. *Les cahiers pédagogiques*, 362, 11-13.

Perret, J.-F. & Pochon, L.-O. (1997). Analyse de quelques procédures de calcul mental en vue de leur simulation : perspective didactique. In M. Baron, P. Mendelsohn & J.-F. Nicaud (éds), *EIAO '97 : cinquièmes Journées EIAO de Cachan : environnements interactifs d'apprentissage avec ordinateurs : Ecole normale supérieure de Cachan, 14-16 mai 1997* (pp. 209-221). Paris : Hermes

Pochon, L.-O. (1993). *Hypertextes pour apprendre.* Neuchâtel : Institut de recherche et de documentation pédagogique (IRDP). (Recherches ; 93.104)

Roubaud, J. (1993). *L'invention du fils de Leoprepes : poésie et mémoire : cinq leçons de poésie rédigées pour être lues à la Villa Gillet les mercredi 6 janvier, 3 février, 10 mars, 14 avril et 5 mai 1993.* Saulxures : Circé

Rouet, J.-F. (1995). Navigation et orientation dans les hypertextes : quelques aspects du fonctionnement cognitif de l'utilisateur. In E. Bruillard, B. de la Passardière & G.-L. Baron (éds), *Hypermédiat, éducation et formation : actes du séminaire* (pp. 11-25). Bonneuil : IUFM de Créteil ; Paris : Laboratoire MASI : INRP

Séjourné, A. (à paraître). *Influence de la structure des informations implémentées dans un hypermédia sur l'activité cognitive de l'utilisateur : actes de ICEM 2000.*

Shneiderman, B. (1992). *Designing the user interface : strategies for effective Human-Computer interaction.* Reading, MA : Addison-Wesley.