

## « ACTION D'ABORD » VS « SÉLECTION D'ABORD »

### Analyse comparative de deux méthodes syntaxiques dans deux logiciels de géométrie dynamique (Geometer's Sketchpad et Cabri-géomètre)

Tristan BLANC-BRUDE\*, Mireille BÉTRANCOURT\*\*  
et Colette LABORDE\*\*\*

\* Laboratoire LEIBNIZ, INPG, Grenoble

\*\* TECFA, Université de Genève

\*\*\* Laboratoire LEIBNIZ, INPG, Grenoble

tbb@club-internet.fr, mireille.betrancourt@tecfa.unige.ch, colette.laborde@imag.fr

**Résumé :** Cette étude a pour objectif de comparer deux méthodes de construction des objets géométriques dans deux logiciels de géométrie dynamique.

**Mots-clés :** ergonomie des systèmes éducatifs, manipulation directe, méthode syntaxique, consistance structurale, géométrie dynamique.

**Abstract :** The goal of this research was to compare two methods involved in the construction of geometrical objects used in two dynamic geometry environments.

**Keywords :** usability of learning tools, direct manipulation, syntactic method, structural consistency, dynamic geometry.

## INTRODUCTION

Deux types d'objets géométriques peuvent être réalisés à l'aide des logiciels Cabri-géomètre (Cabri) et Geometer's Sketchpad (GSP) : des objets géométriques *élémentaires* (point, segment, cercle...) et des objets géométriques *composés* (milieu, droite perpendiculaire...), qui dépendent d'autres objets par l'intermédiaire de relations géométriques.

Pour la construction du premier type d'objet géométrique, la séquence d'actions à produire est la même dans les deux logiciels. Celle-ci consiste à activer, à l'aide de la souris, l'outil correspondant au type d'objet élémentaire que l'on veut construire, puis, toujours à l'aide de la souris, à former cet objet. Nous appellerons cette méthode « action d'abord ». En ce qui concerne le deuxième type d'objet géométrique, il existe une différence fondamentale entre les deux logiciels : la séquence syntaxique de GSP est l'inverse de celle de Cabri.

Dans Cabri, l'utilisateur active, en le sélectionnant avec la souris, l'outil correspondant à l'objet composé qu'il désire construire (par exemple *milieu*). Puis, toujours à l'aide de la souris, il désigne le ou les objets sur lesquels s'applique l'objet composé (par exemple le segment dont il veut construire le milieu). On retrouve ici la méthode « action d'abord », propre à l'utilisation des outils. À l'inverse, l'utilisateur de GSP doit d'abord sélectionner les objets relatifs à l'objet composé puis invoquer la fonction correspondante située dans un menu. Cette méthode sera désignée sous le terme « sélection d'abord ».

Le but de notre étude<sup>1</sup> est de savoir si l'une ou l'autre de ces options favorise davantage le caractère direct de la manipulation des interfaces. En particulier la « bonne » option sera celle qui respecte la règle de *consistance structurale* selon laquelle des choses jugées similaires par les utilisateurs doivent être réalisables de manière similaire à l'interface du système (Reisner, 1990 ; Payne & Green, 1989).

## EXPÉRIENCE 1

Des utilisateurs novices (20 élèves de seconde) devaient réaliser, à l'aide de Cabri ou GSP, 5 opérations successives : construire un point, construire un segment, sélectionner un point, sélectionner un segment et construire une droite parallèle à un segment passant par un point.

Les quatre premières opérations étaient destinées à familiariser les élèves avec les objets (point, segment) et le type d'action (sélection) qui entrent en jeu dans la construction de la droite parallèle ainsi qu'avec la méthode de construction des objets élémentaires.

Les résultats montrent que pour construire l'objet composé (la droite parallèle), la plupart des utilisateurs novices tentent en premier lieu d'appliquer la méthode « action d'abord », quel que soit le logiciel.

Ainsi, les élèves utilisent la méthode « action d'abord » pour construire le segment et le point et elle leur paraît également appropriée pour construire la droite parallèle. Le principe de consistance structurale serait donc bien respecté dans Cabri mais pas dans GSP.

## EXPÉRIENCE 2

Il s'agissait, pour les participants (8 élèves de seconde initiés à l'interface de Cabri et GSP), de construire des figures complexes faisant alterner la construction d'objets composés avec celle d'objets élémentaires .

On a observé que les temps de planification pour la construction des objets composés précédée par celle d'objets élémentaires sont en moyenne plus longs avec GSP qu'avec Cabri.

---

<sup>1</sup> Ce travail de DEA a été co-encadré par Colette Laborde, membre de l'équipe EIAH, du laboratoire IMAG-Leibniz, lieu de développement du logiciel Cabri-géomètre et Mireille Bétrancourt, membre de l'équipe TECFA de l'Université de Genève.

L'inconsistance de l'interface de GSP se traduirait ainsi chez l'utilisateur par un conflit cognitif entre la méthode (« action d'abord ») qu'il est tenté d'utiliser pour être consistant avec la construction de l'objet élémentaire et la méthode requise par le système (« sélection d'abord »). La conséquence de ce conflit cognitif est un temps de planification plus important.

## CONCLUSION

Notre étude nous aura ainsi permis de déterminer, parmi deux méthodes syntaxiques fréquemment utilisées dans divers logiciels, laquelle est, du point de vue des critères que nous avons évoqués, préférable pour la conception de logiciels de géométrie dynamique.

De manière plus générale, cette étude montre que les options de manipulation des objets dans un système d'aide à l'apprentissage doivent être consistantes entre elles, de façon à ne pas alourdir le coût de manipulation du système ce qui serait préjudiciable à l'apprentissage.

## BIBLIOGRAPHIE

- Payne S. J. & Green T. R. G. (1989). « The structure of command languages: An experiment on task-action grammar », *International Journal of Man-Machine Studies*, n° 30, p. 213-234.
- Reisner P. (1990). « What is consistency? », in Diaper *et al.* (éds), *Human-Computer Interaction, INTERACT'90*, Amsterdam : North-Holland, p. 175-181.

## UN LANGAGE « NARRATIF » POUR CABRI-GÉOMÈTRE

**Valérie BELLYNCK**

ARCADE - CLIPS – IMAG,  
BP 53 - 385 avenue de la Bibliothèque - 38041 Grenoble cédex

Valerie.Bellynck@imag.fr

***Résumé :** Nous avons défini un langage « narratif » pour rendre explicite l'activité de programmation qui est implicite lors de la construction des figures géométriques par manipulation directe des objets dessinés par Cabri-géomètre. Un programme exprime la construction minimale qui correspond aux actions de l'utilisateur. Il est présenté dans une vue textuelle exactement équivalente à, et synchronisée avec la vue graphique.*

***Mots-clés :** micromondes, géométrie dynamique, multimodalité résultat/programme.*

***Abstract :** We have designed a « narrative » programming language to make explicit the programming activity implicit in constructing geometric figures by direct manipulation of objects drawn in Cabri-géomètre. A program expresses the minimal construction corresponding to the user actions, and is shown in a textual view fully equivalent to and synchronized with the graphical view.*

***Keywords :** microworlds, dynamic geometry, program/result multimodality.*

### INTRODUCTION

Les micromondes d'apprentissage de géométrie dynamique permettent à leurs utilisateurs d'acquérir ou d'explorer des concepts mathématiques par manipulation directe des constituants d'une figure. La construction d'une figure et son exploration sont des activités de nature programmatoire qui confrontent les utilisateurs aux même types de problèmes que les environnements de programmation classiques : conception, mise au point, réutilisation. Nous décrivons le langage « narratif » que nous avons induit des possibilités de manipulation directe du logiciel Cabri-géomètre et son implémentation dans une vue textuelle synchrone.

### NATURE PROGRAMMATOIRE DE L'ACTIVITÉ DE CONSTRUCTION

Les figures sont construites élément par élément, chaque nouvel élément étant lié aux éléments déjà construits par une propriété géométrique choisie par l'utilisateur et définie au moyen du choix de l'outil de construction qui la porte.

Nous appelons ces propriétés des *contraintes de construction*. Ce processus est caractéristique du paradigme de programmation sous-jacent à l'utilisation des logiciels de géométrie dynamique (Allen, Idt & Trilling, 1993).

Cabri-géomètre (Laborde & Laborde, 1991) offre de très nombreuses fonctionnalités pour construire des figures. L'utilisateur ne manipule que les objets représentés graphiquement dans la figure qu'il construit, mais peut (1) structurer la construction en définissant des macro-constructions et (2) revenir sur les choix initiaux de contraintes, sans devoir tout détruire et tout recommencer, en redéfinissant certains objets par identification à des objets de même type.

Le paradigme de manipulation directe cache volontairement la structure profonde du programme sous-jacent, pour rendre l'environnement très intuitif. Mais, dès que la complexité augmente, l'utilisateur éprouve des difficultés pour mettre au point ses figures et pour comprendre pourquoi certaines définitions de macros et redéfinitions de contraintes sont impossibles. En effet, il n'arrive pas à mémoriser toutes les relations qui lient les objets qu'il a définis ou redéfinis, et, sauf s'il est expert, il ne comprend bien ni le processus d'extraction de constructions utilisé par Cabri-géomètre pour construire une macro construction, ni le processus d'identification sous-jacent aux redéfinitions de contraintes.

## UN LANGAGE « NARRATIF » POUR DÉCRIRE LA CONSTRUCTION COURANTE

Le « programme » sous-jacent à la construction courante est, de façon interne, la sous-liste minimale des actions de l'utilisateur permettant de construire la figure courante. Les constructions d'objets inutiles n'y figurent donc pas. De plus, l'ordre peut changer en cas de redéfinition de contraintes.

Pour expliciter ce programme sous-jacent, nous avons spécifié et implémenté un langage (textuel) de programmation (Bellynck, 1999). Nous le qualifions de « narratif » pour souligner qu'il raconte, avec un lexique et une syntaxe familiers pour l'utilisateur, ladite suite minimale. Il est présenté à l'utilisateur dans une fenêtre textuelle dynamique et synchronisée à la vue géométrique (Bellynck, 1998).

Le lexique utilise les mêmes noms d'outils et d'objets (s'ils sont nommés) que la vue géométrique. Pour la syntaxe, nous reprenons le paradigme « Verbe-Nom » du mode opératoire de l'interface. Par exemple, la construction d'un cercle centré au point P et passant par le point Q sera traduite par l'expression suivante, où on a supposé que le nom C1 est créé :

Cercle (de centre « P », passant par « Q ») → Cercle C1.

En fait, une construction élémentaire donne lieu à un triplet dans notre langage : l'action et son résultat, présentés ci-dessus, et les attributs de présentation (couleur, épaisseur du trait, position courante...) et d'état (à l'infini, caché...) du résultat. Le dernier composant n'est visualisé que sur demande (double-clic sur une occurrence du nom), dans une bulle d'aide.

Une « macro » est représentée par une instruction correspondant à son appel, et, si elle est « dépliée », est suivie de l'instance de sa définition, c'est-à-dire de l'appel des instructions qui la constituent.

L'ordre des instructions du programme respecte l'historique tant qu'aucune redéfinition n'a été demandée, et en reste ensuite le plus proche possible, tout en respectant l'ordre induit par les dépendances entre objets.

Dans la vue textuelle, l'utilisateur retrouve les informations qu'il a déjà vu apparaître sous le curseur pour le guider lorsqu'il a défini ses constructions. Les deux vues sont dynamiques et synchronisées : (1) l'utilisateur peut définir de nouveaux objets en définissant leurs contraintes vis à vis d'autres objets indifféremment depuis les deux vues, et (2) les sélections des objets et les créations de nouveaux objets sont visibles dans les deux vues simultanément.

## CONCLUSION

Le passage de la manipulation directe à une programmation « narrative » atteint ses buts initiaux (explicitation, réduction de complexité), et mène aussi à des propositions en retour sur le fonctionnement global du micromonde, non explicitées ici faute de place.

## BIBLIOGRAPHIE

- Allen R., Idt J. & Trilling L. (1993). « Constraint Based Automatic Construction and Manipulation of Geometric Figures », in Morgan Kaufman (éd.), *Actes des 13th International Conference on Artificial Intelligence IJCAI-93*, Chambéry, p. 453-460.
- Bellynck V. (1998). « Multimodal Visualization of Geometric Constructions », *COLING-ACL'98, Workshop on Content Representation and Multimodal Visualization, CVIR'98*, Montréal.
- Bellynck V. (1999). *Introduction d'une vue textuelle synchronisée avec la vue géométrique primaire dans le logiciel Cabri-II*, Thèse, Université Joseph Fourier, Grenoble.  
En ligne à l'adresse :  
<ftp://ftp.imag.fr/pub/Mediatheque.IMAG/theses/1999/Bellynck.Valerie/notice-francais.html>.
- Laborde C. & Laborde J.-M. (1991). « Micro mondes et environnements d'apprentissage », in C. Bellissant (éd.), *Actes des XIII<sup>e</sup> Journées francophones sur l'informatique*, Grenoble : IMAG & Université de Genève, p. 157-177.

## PRÉSENTATION DU THÈME CYLINDRE DANS UN HYPERMÉDIA POUR L'APPRENTISSAGE DE LA GÉOMÉTRIE

**Gilson BRAVIANO\*, Alexandre MOTTA\*\***

\* Département d'Expression Graphique  
Université Fédérale de Santa Catarina - Brésil

\*\* École Téch. Fédérale de Santa Catarina - Florianópolis/SC - Brésil

gilson@cce.ufsc.br, amotta@cefetsc.rct-sc.br

**Résumé :** *Ce travail présente le développement du thème cylindre dans un hypermédia pour l'apprentissage de la géométrie, basée sur la métaphore de l'histoire de l'art.*

**Mots-clés :** *hypermédia éducatif, géométrie, cylindre, histoire de l'art.*

**Abstract :** *This work presents the development of the topic cylinder in a hypermedia environment for the learning of the geometry. The metaphor of this software is the history of art.*

**Keywords :** *educational hypermedia, geometry, cylinder, history of art.*

### INTRODUCTION

Le logiciel *Géométrant - Une Promenade dans le Temps avec la Géométrie* a été conçu par une équipe de professeurs de l'Université Fédérale de Santa Catarina (UFSC-Brésil), en collaboration avec l'Université de l'État de Santa Catarina (UDESC). L'équipe développe un hypermédia pour l'apprentissage de la géométrie considérant une pédagogie constructiviste et des aspects ergonomiques.

La métaphore utilisée est celle de l'Histoire de l'Art. Elle permet l'insertion de l'apprenant dans un espace interdisciplinaire où plusieurs langages esthétiques – la musique, le théâtre, les arts visuels – s'interceptent ou se lient par des analogies selon des différentes périodes artistiques. Nous allons présenter l'étude du cylindre dans l'époque concernant l'art gréco-romain.

## L'ÉTUDE DU CYLINDRE

Le *Géometrant* propose à l'apprenant un travail de restauration de plusieurs monuments, principalement des colonnes de temples grecs ou romains, comme le montre la figure 1. Pour la réalisation de cette tâche, quelques concepts géométriques concernant le thème doivent être travaillés de façon interactive avec l'apprenant : surface (totale, de la base et latérale) et volume du cylindre. Des liens vers les géométries (affine, descriptive, analytique...) sont mis à disposition des utilisateurs.

En particulier, l'étude de la surface latérale d'un cylindre est réalisée à l'intérieur du *Palais de Cnossos*. On propose à l'apprenant de choisir le papier qui recouvrira l'une des colonnes pour la préserver jusqu'au début des travaux de restauration. Une animation (voir la figure 2) montre l'enveloppement de cette colonne par le papier choisi. L'autre image de la figure 2 illustre la possibilité pour l'apprenant d'accéder aux détails historiques relatifs aux arts gréco-romains. Pour plus de détails, voir (Motta, 2000).

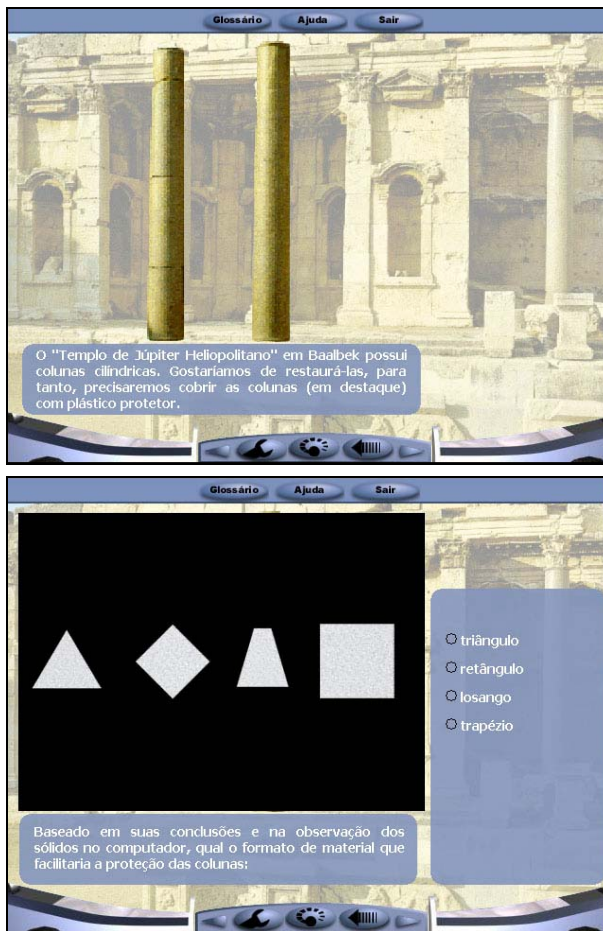


Figure 1. Début de la présentation d'une trame, suivi de l'identification de la surface latérale d'une des colonnes.



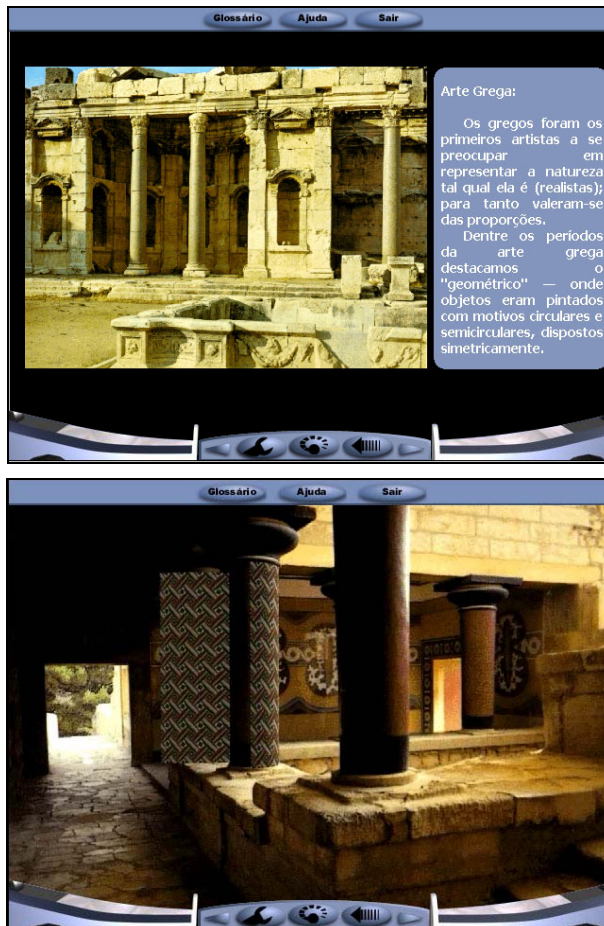


Figure 2. *Présentation d'un historique relatif à l'art grec suivie d'une animation relative au travail de récupération d'une colonne du Palais de Cossos.*

## CONCLUSION

La métaphore de l'Histoire de l'Art est très riche, autant en ce qui concerne la recherche des images que pour ses liens avec la géométrie. Cela nous a permis d'étendre cette approche à l'étude du cône (au moyen des architectures byzantine et islamique) et de la sphère (astronomie dans la renaissance).

## BIBLIOGRAPHIE

Motta A. (2000). *Desenvolvimento dos conteúdos de cilindro, cone e esfera para um ambiente hipermédia voltado à geometria*, Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção sous la Direction de Monsieur le Professeur Gilson Braviano, Université Fédérale de Santa Catarina, Florianópolis, 146 p.

## **PÉPIPROFIL : UN OUTIL POUR LES ENSEIGNANTS PERMETTANT DIFFÉRENTS NIVEAUX D'IMPLICATION**

**Stéphanie JEAN-DAUBIAS**

LISI (Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes d'Information)<sup>1</sup>,  
Université Claude Bernard - Lyon 1  
43, bd du 11 novembre 1918 - 69622 Villeurbanne cedex - France  
Stephanie.Jean-Daubias@lisi.univ-lyon1.fr

**Résumé :** *Les logiciels s'adressant directement aux enseignants en tant qu'utilisateurs finals sont rares. Nous pensons que proposer des outils pour les enseignants est, parallèlement à leur prise en compte dans le processus de conception, un des moyens de faciliter l'intégration des environnements informatiques d'apprentissage humain (EIAH) à l'enseignement. Nous présentons ici PÉPIPROFIL, un logiciel qui s'adresse aux enseignants en leur présentant les profils cognitifs de leurs élèves. Nous mettons en évidence le travail réalisé afin de faciliter l'appropriation du profil par l'enseignant, ainsi que l'intégration du logiciel à ses pratiques. Pour cela, nous proposons différents niveaux de présentation, différents modes de représentation et différents niveaux d'implication de l'enseignant dans l'utilisation du logiciel.*

**Mots-clés :** *EIAH, intégration à l'enseignement, assistance au diagnostic, profil cognitif.*

**Abstract :** *Software for teachers as final users are rare. We think that a way to make integration of interactive learning environments (ILE) in education easier is to take teachers into account during design as well as to propose tools for teachers. Here, we present PÉPIPROFIL, a program designed for teachers that presents to them the cognitive profiles of their students. We show the work that has been carried out to facilitate teachers' familiarisation with a profile as well as the integration of the software in their practice. To do that, we propose different levels of display, different modes of representation and different levels of teachers' commitment in the use of the software.*

**Keywords :** *ILE, integration to education, aiding diagnosis, cognitive profile.*

---

<sup>1</sup> Ces travaux ont été réalisés dans le cadre d'une thèse en informatique effectuée au Laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine.

## PRÉSENTATION

PÉPITE est un système d'aide à l'évaluation des compétences des élèves en algèbre élémentaire. Il permet de construire automatiquement le profil cognitif des élèves. Le premier module du système, PÉPI TEST, propose un test aux élèves. Le deuxième module, PÉPI DIAG, analyse les réponses des élèves pour établir leur profil. Le troisième module, PÉPI PROFIL, est consacré à la présentation des profils à l'enseignant.

La méthodologie que nous avons adoptée pour la conception de PÉPI PROFIL est liée à notre souci d'intégration à l'enseignement et d'adaptation aux pratiques des enseignants : travail avec des didacticiens et des enseignants selon une méthode de conception, la méthode de conception différenciée (Jean, 2000), faisant appel à des méthodes de conception adaptées à chaque interlocuteur.

L'objectif, dans la conception de PÉPI PROFIL, est de rendre le profil à la fois accessible et acceptable pour les enseignants. Le profil doit être tout d'abord facilement compréhensible : l'enseignant doit pouvoir avoir aussi bien une vue globale du profil qu'une vue de l'ensemble des informations disponibles sur le diagnostic. De plus, l'enseignant doit pouvoir adapter le logiciel à ses besoins, à ses habitudes de travail. Nous avons donc cherché à savoir comment proposer le profil de l'élève à l'enseignant de façon suffisamment lisible, claire et adaptable pour qu'il puisse *s'approprier* ce profil.

PÉPI PROFIL fait appel à différents moyens pour rendre les profils qu'il présente plus accessibles aux enseignants : différents niveaux de présentation (globale et détaillée), différents modes de représentation (numérique, graphique et textuelle) et différents niveaux d'implication de l'enseignant dans l'utilisation du logiciel.

### Les profils cognitifs de PÉPITE

Les profils cognitifs de PÉPITE sont obtenus par analyse transversale des informations fournies par le module de diagnostic, sur trois types d'exercices (exercices techniques, exercices de mathématisation, et exercices de reconnaissance), selon six composantes d'analyse (traitement, utilisation des lettres, calcul algébrique, conversion, type de justification et connaissances numériques). Ils comportent à la fois des informations quantitatives et des informations qualitatives sur le fonctionnement cognitif des élèves.

Le profil donne tout d'abord les différents taux de réussite de l'élève pour le test. D'un point de vue plus qualitatif, le profil indique les traitements que l'élève maîtrise, ainsi que les modes de fonctionnement mis en œuvre par l'élève, composante par composante. Il présente enfin sous forme de diagramme les articulations entre cadres (cadres algébrique, numérique, graphique, géométrique et langage naturel) maîtrisées par l'élève.

### Différents niveaux d'implication de l'enseignant

En proposant à l'enseignant différents niveaux d'implication dans l'appréhension des profils, PÉPI PROFIL l'aide à se construire son propre modèle de l'élève,

en s'adaptant aux besoins de chaque enseignant, mais aussi à chaque période, l'usage évoluant dans le temps. En permettant aux enseignants de choisir leur place dans le système, l'existence de ces différents niveaux d'implication facilite l'intégration du système aux pratiques des enseignants.

La figure 1 résume les différents niveaux d'implication de l'enseignant dans l'utilisation de PÉPIPROFIL en les classant sur une échelle d'implication de l'enseignant.

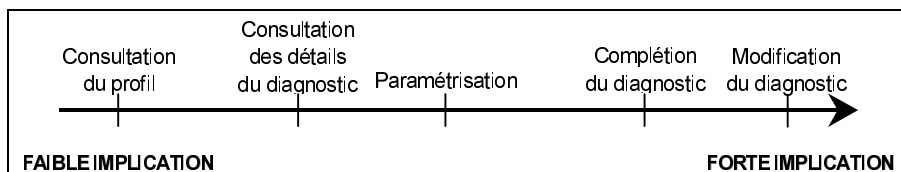


Figure 1. Les différentes utilisations de PÉPIPROFIL.

## BIBLIOGRAPHIE

Jean S. (2000). *PÉPITE : un système d'assistance au diagnostic de compétences*, Thèse de doctorat, Université du Maine, 298 p.

## CRÉATION DE DOCUMENTS HYPERMÉDIAS AU CYCLE 3 DE L'ÉCOLE PRIMAIRE

### Une démarche empirique

**Dominique BLANC**

EMALA de l'Ardèche - CDDP - 07000 PRIVAS

dblanc@ac-grenoble.fr

***Résumé :** L'EMALA c'est une équipe de deux personnes qui met, à intervalles réguliers, un bus équipé de six ordinateurs à disposition de classes rurales et c'est aussi quatre ans de production multimédia interactive avec ces classes. De quoi s'interroger sur les étapes de conception de ces documents hypermédias.*

***Mots-clés :** production d'hypermédias, démarche de production, navigation, pratique de classe.*

***Abstract :** EMALA is a two person team sharing on regular periods a multimedia bus between rural school classes, as well as four years of interactive hypermedia productions with these same classes. Enough to question the design stages of these hypermedia documents.*

***Keywords :** hypermedia production, school classes, practice, navigation.*

### CIRCONSTANCES ET CONTEXTE

La démarche que nous décrivons est le fruit d'expérimentations successives dans des classes rurales de l'Ardèche où nous avons aidé des enseignants à concevoir et à réaliser des documents hypermédias (cédérom ou site). Nous accompagnons leurs projets pédagogiques à la fois en mettant des ordinateurs multimédias à disposition des élèves et en soutenant la mise en place de pratiques adaptées à la production des documents hypermédias et interactifs.

### LES QUATRE ÉTAPES DE LA DÉMARCHE

#### **Découvrir des documents hypertextes**

Lecture orientée avec demande de prise d'informations puis ébauche des principes de fonctionnement. Au-delà d'une explicitation de l'usage des clics (quand je clique sur un « objet », il se passe quelque chose), comment faire comprendre la nature des liens entre les documents : la relation est-elle illustrative, définitionnelle, associative... ? En fait, de quelle culture préalable a-t-on besoin pour la lecture de ce type de documents ?

## **Élaborer un hypertexte**

Dans cette phase, nous essayons de ne pas figer les entrées possibles et laissons toujours un peu de flou, ce qui permet une réorganisation éventuelle et une évolution. Souvent les élèves envisagent mal à l'avance le développement qu'ils donneront à leur projet. Nous ébauchons donc une structure générale du document. Néanmoins nous nous interrogeons sur la structuration des contenus, le découpage en unités : quand celles-ci sont-elles considérées comme minimales ? Pour les outils, l'utilisateur se rapproche de ce qu'il connaît, c'est-à-dire le livre avec la table des matières, le glossaire, l'index. C'est pendant cette étape que les élèves produisent un énorme travail documentaire dont nous percevons toute la complexité dans certains textes proposés. Quant à l'utilisation du son et des images comme supports spécifiques – et non pas comme éléments de redondance du texte – notre recherche porte sur la sensibilisation à ces médias.

## **Naviguer dans un hypertexte**

### *La navigation opérationnelle : quels symboles choisir ?*

Pour nos premiers cédéroms, nous avons choisi les flèches directionnelles situées au bas de l'écran. Donner à connaître le contenu de tout le document ne nous était pas apparu comme primordial. Nous avons au contraire souhaité privilégier un parcours de découverte pour le lecteur.

### *La navigation sémantique*

En réponse à une demande d'élèves, nous avons proposé de mettre un menu déroulant sur chaque écran pour un accès à la page initiale de chacune des parties principales.

Au fil des cédéroms, nous avons donc multiplié le nombre et la variété des menus déroulants (avec sous-parties) pour donner une aide d'accès à l'information et pour permettre de bien percevoir le contenu global du document. Aujourd'hui nous cherchons le « confort » du lecteur en tentant de proposer, de manière très claire, les différentes entrées dans le document et en travaillant la profondeur des niveaux.

Nous nous interrogeons sur la capacité des élèves à se représenter la navigation ? Les élèves peuvent schématiser, le plus souvent par une arborescence, les liens entre les différents écrans sur la partie qu'ils traitent. Cela devient plus complexe, voire trop, pour les différentes parties entre elles. Avons-nous atteint la limite de la représentation en arborescence ? Ne faut-il pas alors passer à une autre représentation, et si oui laquelle ?

L'outil de création aide-t-il à concevoir la navigation lorsque, par exemple, il propose une représentation automatique du graphe ?

## **Relire l'hypertexte**

Jusqu'à présent, nous n'avons pas utilisé de grille d'évaluation, mais le besoin s'en est fait sentir pour soutenir le travail de révision des élèves.

Quand un document hypermédia est-il considéré comme fini ? Pour le cédérom, sans questionner la pertinence de l'information donnée, on peut en effet poser le problème du support et de l'évolution des matériels. Quant au site web, la plus grande difficulté que nous éprouvons n'est pas dans la réalisation des premières pages mais bien le développement du site après notre intervention.

## **CONCLUSION**

Au fil des ans, nous avons insisté sur la responsabilisation des élèves et la répartition des tâches entre les groupes. Chaque groupe doit traiter son sujet du début à la fin : cela commence par le choix du thème, l'axe d'entrée dans le thème, la récupération de données (en BCD, sur Internet, à la maison...) et leur traitement, la saisie des textes et la prise de vue ou de son si besoin. Ensuite cela suppose la prise en main du logiciel de création d'hypermédia, l'organisation des écrans et la mise en place de la navigation, sans oublier les phases de relecture au niveau du groupe.

Notre démarche est en constante évolution. Nous cherchons à donner le maximum de clés à l'élève pour qu'il comprenne les mécanismes de l'hypermédia. L'ordre des différentes étapes, de la collecte du matériau à la réalisation de l'hypermédia, n'est pas systématiquement chronologique dès lors que le travail est amorcé. L'étape la plus importante dans le cadre spécifique du document hypermédia est celle concernant la navigation : découpage des informations et construction des relations. Nous devons encore nous attacher à ces deux points. Nous continuons à nous interroger pour savoir si construire un hypermédia aide ensuite à la lecture de ce type de document.

## VISIOCONFÉRENCES EN CM2

Françoise CAMPANALE\* \*\* et Claude FINI\*

\* IUFM de Grenoble, \*\* Laboratoire des Sciences de l'Éducation – Grenoble II

{francoise.campanale,claud.fini}@grenoble.iufm.fr,  
<http://www.grenoble.iufm.fr/cemafor>

**Résumé :** *Nous présentons deux usages possibles de la visioconférence entre des élèves de classes de CM2 distantes : débattre à l'oral - faire construire une figure géométrique.*

**Mots-clés :** *visioconférence, apprentissage du débat, apprentissage de la géométrie, pratiques pédagogiques.*

**Abstract :** *We present two possible uses of videoconferencing between pupils (distant classes of primary school) : spoken debates and construction of geometrical figures.*

**Keywords :** *video-conferencing, learning how to debate, learning geometry, pedagogical practice.*

### DEUX SCÉNARIOS PÉDAGOGIQUES

La visioconférence favorise des discours structurés, réfléchis, qui explicitent les propos, une écoute active de la part des interlocuteurs (Dessus *et al.*, 1997). Tout en annulant la distance géographique entre les interlocuteurs, elle matérialise une distance physique interpersonnelle (Pellenq & Campanale, 2000). Dans quelles situations d'apprentissage de la communication orale ou appuyée sur elle, et à quelles conditions, l'utilisation de la visioconférence peut-elle se révéler pertinente dans une classe ?

Notre équipe (enseignants chercheurs, formateurs et instituteurs) a formalisé deux scénarios pédagogiques, intégrant des visioconférences entre deux groupes de deux à trois élèves de classes de CM2 distantes. L'un vise l'apprentissage du débat d'opinions, réalisé grâce à l'outil entre deux groupes restreints. L'autre intervient dans l'apprentissage de notions géométriques, à travers la transmission-réalisation d'un programme d'une figure de géométrie, par deux élèves émetteurs à deux élèves récepteurs de la classe distante. Appuyés sur des essais empiriques de deux instituteurs (Nicole Orsoni, IMF à l'Isle d'Abeau et Bertrand Végreville, Instituteur à St Martin le Vinoux), les scénarios ont été élaborés en fonction de références didactiques et pédagogiques (entre autres : Dolz & Schneuwly, 1998 ; Garcia-Debanc, 1999 ; Bkouche, 1990, Vergnaud, 1991). Ils ont ensuite été réajustés à partir



des résultats d'observations directes, d'analyses a posteriori d'enregistrements vidéo des séances incluant les visioconférences. Des analyses et entretiens avec les élèves et les enseignants, il ressort ce qui suit.

## **EFFETS OBSERVÉS**

### **De la convivialité et de l'implication**

Les élèves s'approprient rapidement l'outil visioconférence, au maniement relativement facile. Ils apprécient la convivialité de la communication (parler, se voir, se montrer ou partager un document en même temps). À travers les élèves qui échangent, ce sont deux classes qui communiquent.

Les élèves, concentrés sur la tâche qu'ils effectuent en autonomie, manifestent une volonté de se faire comprendre de leurs interlocuteurs, inscrits dans une autre histoire de classe. Les échanges entre élèves sont construits, policés. On note une interaction forte intra-groupe d'interlocuteurs pour se passer la parole, s'interroger sur la suite à donner. Il n'y a pas d'échanges hors sujet inter ou intra-groupe.

### **Des prises de conscience qui renforcent les apprentissages**

Dans les débats, après la première phase de présentation réciproque de l'opinion défendue et des arguments préparés, on observe quelques tentatives de réfutations, sous l'effet de l'interactivité ressentie comme nécessaire. À la fin, si les élèves nuancent difficilement leur position de départ, ils considèrent que l'échange leur permet d'envisager d'autres points de vue, de relativiser certains arguments, de mieux prendre en compte les critères du débat.

La transmission du programme de construction géométrique suscite questionnement et explicitation réciproques des notions véhiculées par le vocabulaire géométrique utilisé. Les figures réalisées par les récepteurs n'étant jamais totalement conformes à l'attendu, implicites et lacunes du programme sont interrogés (dénomination des objets, orientation de la figure..., plus rarement hiérarchisation des opérations). À cette occasion, les élèves émetteurs prennent conscience de l'utilité de certaines conventions et notions.

### **Un dispositif qui favorise la régulation**

Outre les contraintes de l'outil sur la communication et la limitation de la durée des visioconférences, plusieurs paramètres incitent les participants à l'auto-régulation : présence d'élèves observateurs munis d'une grille de critères (pour le débat), non-accès visuel net pour les élèves émetteurs du programme de construction de la figure que réalisent les récepteurs. La séance d'évaluation formative, conduite par l'enseignant dans chaque classe, juste après la visioconférence, à partir du feedback des observateurs et de la découverte de la figure effectivement réalisée, favorise une réflexion méta cognitive.

### **Pour les enseignants : articuler technologie, didactique, pédagogie et ouverture de la classe**

Utiliser la visioconférence en classe suppose pour chaque enseignant de savoir manier cet outil et d'autres TICE impliquées par les scénarios, en gérer les aléas, tout en transmettant au moins en partie ces savoir-faire aux élèves. Les enseignants ont aussi dû lier analyse didactique et spécificités de l'outil pour déterminer les variables des situations (consignes, supports, modalités d'évaluation...). L'utilisation de la visioconférence ne concernant à chaque séance que quelques élèves, ils sont contraints à une pédagogie diversifiée simultanée, à la construction d'outils pédagogiques facilitant une gestion au moins partielle par les élèves du travail en groupes. Leur position en retrait dans les visioconférences les amène à travailler la conduite de l'entretien d'évaluation-régulation du déroulement de ces séances, pour faire émerger une prise de conscience par les élèves des connaissances et savoir-faire à approfondir, des objectifs à viser lors des séances ultérieures.

Ce qui est spécifique à l'utilisation de cette technologie, c'est la collaboration étroite entre les deux enseignants. Ils préparent ensemble la même séquence qu'ils conduisent ensuite en parallèle avec des séances partagées (celles incluant les visioconférences). Chacun ouvre sa classe sur une autre, ce qui suppose d'accepter de se donner à voir en train de gérer sa classe, de s'adapter aux réactions de l'autre classe et éventuellement de l'autre enseignant.

### **BIBLIOGRAPHIE**

- Bkouche R. (1990). « Enseigner la géométrie, pourquoi ? », *Repères IREM*, n° 1, Éditions Topiques, p. 92-102.
- Dessus P., Lemaire B. & Baillé J. (1997). « Études expérimentales sur l'enseignement à distance », *Sciences et Techniques éducatives*, vol. 4, n° 2, p. 137-164.
- Dolz J. & Schneuwly B. (1998). *Pour un enseignement de l'oral : introduction aux genres formels à l'école*, Paris : ESF, 211 p.
- Garcia-Debanc C. (1999). « Évaluer l'oral », *Pratiques*, n° 103/104, p. 193-212.
- Pellenq C. & Campanale F. (2000). « Former des enseignants avec la visioconférence - Analyse d'un scénario d'usage », *Sciences et Techniques éducatives*, vol. 7, n° 2, p. 367-384.
- Vergnaud G. (1991). « Langage et pensée dans l'apprentissage des mathématiques », *Revue Française de Pédagogie*, n° 96, p. 79-86.

## **PRÉSENTATION DU DVD MÉTROPOLES EN MUTATION, LE PREMIER DVD VIDÉO PÉDAGOGIQUE DU CNDP**

**Jacques WALLET\*, Éric BRIANTAIS\*\*  
et Jean-Pierre CHEVALIER\*\*\***

\*Université de Rouen/Sciences de l'éducation,  
laboratoire CIVIIC/Chercheur associé TECNE/INRP

\*\*Centre National de Documentation Pédagogique

\*\*\*IUFM de Versailles/Université Saint Quentin en Yvelines

***Résumé :** Description du premier DVD pédagogique produit par le CNDP et premiers constats de ses usages dans des classes.*

***Mots-clés :** DVD vidéo, géographie, images, activité, usages.*

***Abstract :** Description of the first pedagogical DVD produced by the CNDP and earliers descriptions of practices in classrooms.*

***Keywords :** Video DVD, geography, images, activities, practices.*

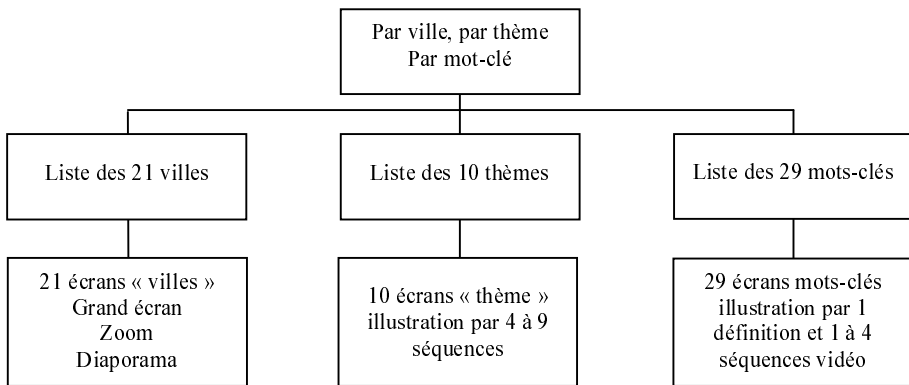
### **DESCRIPTION DU DVD**

Un moment envisagée, la technologie hybride (rom et vidéo) fut abandonnée car mal stabilisée. La norme vidéo permet peu d'interactivité mais l'ensemble des fonctions de lecture et de positionnement est accessible par la télécommande, à l'identique du magnétoscope. La capacité et le débit du DVD sont plus de sept fois celui d'un cédérom. L'arrêt sur image est parfait. Le DVD offre également des fonctions de multicanal (8 langues), sous-titrage (32), multi-angle (choix entre plusieurs axes de caméra), format d'image (4/3 ou 16/9). La lecture se fait à partir d'un lecteur DVD vidéo ou sur le lecteur DVD rom d'un ordinateur.

Le CNDP a coproduit ces dernières années plusieurs séries de films de 13 minutes en géographie diffusés sur la Cinquième, et c'est cette richesse éditoriale qui est à la base du projet. Au départ, les séries citées s'adressent aux élèves des collèges (programme Galilée). Mais, les usages attestés de ces films en lycée, en enseignement professionnel ou même en cycle 3, nous ont incité à gommer cette spécificité pour le DVD. La conception éditoriale s'est en particulier appuyée sur une série d'entretiens avec des enseignants de collèges et de lycées et des obser-

vations de classes. Au total, sur un seul support, l'enseignant a accès à 21 grandes métropoles du monde. Par ailleurs, de nombreux thèmes peuvent être abordés sous l'aspect « langue et civilisation étrangère » ce qui élargit l'usage du DVD à d'autres enseignants que les géographes. D'un point de vue didactique, soulignons qu'en géographie, si le statut de l'image animée n'est pas toujours valorisé, on assiste aujourd'hui, dans les publications à caractère scientifique, comme dans les programmes scolaires, à un retour des paysages et de leurs représentations médiatisées. (Wallet, 1994 ; Chevalier & Wallet, 1999).

### Arborescence du DVD



Chaque menu *Ville* offre trois modes d'exploitations différents des documents :

- *Grand écran* : lecture du film de la ville en intégralité ;
- *Zoom* : accès de deux à six extraits du film Voir sur chaque fiche de ville le découpage proposé ;
- *Diaporama* : accès à une dizaine d'images fixes extraites du film ou de sources extérieures (lieux absents du film, photographies anciennes de la ville, etc.).

Un **site Internet** est associé au DVD : [www.cndp.fr/](http://www.cndp.fr/). En accès libre, il comprend des séries statistiques originales, des documents, des exercices sur des images, des liens vers les webcam des villes et un forum de discussion ouvert aux utilisateurs du DVD et permettant de croiser les expériences pédagogiques en cours. La décision de développer un site Internet est liée au constat de la faible interactivité présente dans le support vidéo. Le site Internet permet un soutien pédagogique pour les utilisateurs, par exemple afin de réactualiser les données géographiques sur les villes et de renvoyer vers d'autres sources documentaires classiques ou *on line*.

### PREMIERS CONSTATS

Les premiers témoignages corroborent nos hypothèses d'usages. Dans les établissements équipés, les usagers interrogés soulignent :

- l'accès immédiat et de grande qualité à l'image ;
- le pilotage par la télécommande ou le clavier, accessible à un « non-spécialiste NTIC » ;
- « l'absence du risque d'égarement dans un labyrinthe de sollicitation » : risque fréquent dans certains cédéroms ludo-éducatifs par exemple ;
- la double possibilité d'un usage en classe entière comme par un petit groupe d'élèves ;
- la possibilité pour l'enseignant de préparer son cours en organisant un parcours spécifique ;
- l'utilisation en classe avec tous les types d'intégration : « montage virtuel », image fixe, activité de « travail dirigé » ;
- la possibilité de l'autonomie d'un élève ou d'un groupe d'élèves, dans le contexte d'une révision, d'une préparation d'exposé, d'une auto-évaluation ;
- les pratiques de consultation de type découverte dans ou hors du cadre scolaire dans une approche plus culturelle et en situation de simple lecture à partir d'un DVD vidéo...

En conclusion, souhaitons qu'à l'occasion du prochain colloque *Hypermédias et apprentissages*, un nouvel article, issu d'une recherche portant sur les usages scolaires constatés hors du cadre de ces prémices, pourra être proposé par des chercheurs en éducation... Et que soit (pour cette fois ?) démenti ce constat pessimiste de Geneviève Jacquinot (1985) : « Chaque nouvelle technologie alimente une utopie : l'outil de référence est associé au rêve d'une certaine école ou d'une certaine société... comme toujours, les développements technologiques loin de remplacer l'enseignant... ne font qu'exiger de lui plus de maîtrise dans la connaissance des processus d'apprentissage et toujours plus d'imagination... comme toujours aussi, c'est sans doute une des raisons pour lesquelles les technologies, lorsqu'elles sont intégrées à l'école, sont si souvent employées en deçà de leurs propriétés spécifiques. »

## BIBLIOGRAPHIE

- Chevalier J.-P. & Wallet J. (1999). Chapitre : « Quelques pistes pour l'utilisation des images en géographie », in G.-L. Baron, M. Masselot (coord.), *Images, langages recherches et pratiques enseignantes*, Paris : INRP.
- Jacquinot G. (1985). *L'école devant les écrans*, Paris : ESF.
- Wallet J. (1994). *Images animées et enseignement de la géographie*, thèse de didactique de la géographie et de Sciences de l'Éducation, Université de ParisVII, 357 p.

## UN CAMPUS VIRTUEL SOUTENANT LA COLLABORATION

**Amaury DAELE et Izida KHAMIDOUULLINA**

FUNDP - Département Éducation et Technologie  
Cellule d'Ingénierie Pédagogique  
Rue de Bruxelles, 61 - B-5000 Namur - Belgique  
amaury.daele@fundp.ac.be, isidarslanova@yahoo.com

**Résumé :** *Nous présentons dans cette contribution un campus virtuel (<http://tecfa.unige.ch/proj/learnnet>) utilisé dans le cadre du projet LEARN-NETT (SOCRATES-ODL-CE), support aux apprentissages et aux activités de collaboration d'étudiants futurs enseignants.*

**Mots-clés :** *conception de dispositif de formation médiatisé, campus virtuel, apprentissage collaboratif, collaboration.*

**Abstract :** *In this article we present a virtual campus (<http://tecfa.unige.ch/proj/learnnet>), used in the SOCRATES-ODL-EC project framework called LEARN-NETT, as a support for learning and for collaboration between future teachers students.*

**Keywords :** *design of mediated training system, virtual campus, collaborative learning, collaboration.*

L'expression « dispositif de communication et de formation médiatisée » est utilisée par Peraya (2000) pour désigner les aspects à la fois communicationnels et formatifs mis en œuvre lorsqu'on utilise les technologies en éducation. Cet auteur, à la suite de Linard (1998) et Charlier (2000), rappelle ainsi de façon plus générale que l'acte d'enseigner est toujours un acte de communication et que dans cette perspective, les dispositifs médiatisés sont de plus en plus privilégiés en particulier dans la formation à distance ou l'auto-formation et ont conduit ces dernières années à la création de campus virtuels.

Selon la définition de Peraya, Piguet et Joye (1999), un campus virtuel est « un dispositif intégrateur géré dynamiquement, construit autour d'un scénario pédagogique cohérent et implémenté autour d'une métaphore spatiale... » Selon ces auteurs, un campus virtuel répond donc à trois caractéristiques fondamentales :

- il s'agit tout d'abord d'un dispositif intégré géré dynamiquement. Dans un campus virtuel, en effet, tous les outils techniques utiles aux apprenants et prévus dans le scénario pédagogique sont présentés à partir d'un seul

- environnement de travail. Ils sont donc intégrés. Ils sont également gérés dynamiquement par le biais de bases de données (dans LEARN-NETT, MySql et scripts PHP), ce qui rend l'interface interactive (l'utilisateur peut agir sur les informations présentées) et facilement gérable par les concepteurs. L'accès au campus se fait par ailleurs au moyen d'un mot de passe qui dirige l'utilisateur directement vers son « espace » de travail personnalisé. Cette gestion des accès se fait également au moyen de bases de données ;
- l'utilisation du campus virtuel est *scénarisée*, ce qui signifie que son utilisation est liée aux activités des apprenants à un moment et dans un contexte donné ;
  - la présentation du campus est basée sur une *métaphore spatiale* ; les outils sont en effet situés dans des « lieux » spécifiques du campus, les utilisateurs évoluent dans des « espaces » de travail précis et personnalisés... Le mot « campus » est lui-même une métaphore qui renvoie à l'idée que l'on se fait habituellement d'une université et qui est donc significative dans un contexte de formation.

Le projet LEARN-NETT (SOCRATES-CE) prépare de futurs enseignants issus de neuf universités européennes à intégrer l'usage des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans leurs pratiques d'enseignement en leur permettant de vivre une expérience d'apprentissage collaboratif à distance. Au cours de cette collaboration, par groupes de quatre étudiants, ils élaborent un projet d'usage des TIC avec l'aide d'un tuteur. Le campus virtuel sert de plate-forme commune de communication et de collaboration en proposant divers outils intégrés : forums, superviseur des tâches de collaboration, carnet de bord, espace de communication synchrone (MOO), etc. Tous ces outils sont présentés à partir de la même interface de travail qui a été conçue selon la définition de Peraya, Piguet et Joye (1999).

Le campus virtuel est en fait la troisième version du « site » du projet LEARN-NETT qui a subi plusieurs évolutions en trois ans. Les deux premières versions (1997-1998 et 1998-1999) avaient surtout pour buts de présenter des informations sur le projet et de proposer un forum de discussion. Pour la troisième version du campus, la volonté fut d'y *intégrer* les outils nécessaires au travail des groupes : communication synchrone et asynchrone, gestion des tâches, outil de supervision pour le tuteur... La volonté était aussi de baser le design du campus autour d'une *métaphore spatiale* (espaces de travail, bureaux personnels, carte de navigation du campus...). La volonté était enfin de réaliser un véritable *campus virtuel*, comme le définissent Peraya, Piguet et Joye (1999). Un certain nombre de bases de données interactives permettaient donc de mettre à jour les informations directement (valves, liste des participants...) et de soutenir le travail des groupes (MOO, forum, superviseur...) et des étudiants individuellement (carnet de bord, archives, ressources...). L'environnement (ou espace) de travail était donc personnalisé en fonction du statut de l'utilisateur dans le projet (étudiant ou tuteur) et du groupe de travail.

Des questions concernant la conception d'un campus virtuel (Daele *et al.*, 2000) et l'appropriation de l'outil par les usagers (Docq et Daele, 2001) ont pu être traitées dans cette expérience et trouver certaines réponses.

## BIBLIOGRAPHIE

- Charlier B. (2000). « Comment comprendre les nouveaux dispositifs de formation ? », in S. Alava (éd.), *Cyberespace et formations ouvertes. Un levier d'autoformation ?*, Bruxelles : DeBoeck, Collection Perspectives en Éducation et Formation, p. 81-97.
- Daele A., Deschryver N., Joye F. & Peraya D. (2000). « LEARN-NETT: A Virtual Campus for Supporting Collaborative Learning », in E. Riedling et G. Davies (éds), *Proceedings of the International Conference on Information and Communication Technologies for Education*, Vienne : OCG, p. 53-60.
- Docq F. & Daele A. (2001). « Uses of ICT Tools for CSCL: How do Students Make as Their's Own the Designed Environment? », in P. Dillenbourg, A. Eurelings et K. Hakkarainen (éds), *European Perspectives on Computer-Supported Collaborative Learning*, Maastricht : MMI, p. 197-204.
- Linard M. (1998). « L'écran des TIC, "dispositif" d'interaction et d'apprentissage : la conception des interfaces à la lumière des théories de l'action », Communication présentée au colloque « *Dispositifs & médiation des savoirs* », GReMS, GRAME, Département de Communication, Université Catholique de Louvain, Louvain-La-Neuve.
- Peraya D. (2000). « Le cyberespace : un dispositif de communication et de formation médiatisée », in S. Alava (éd.), *Cyberespace et formations ouvertes. Un levier d'autoformation ?*, Bruxelles : DeBoeck, Coll. Perspectives en Éducation et Formation, p. 17-44.
- Peraya D., Piguët A. & Joye F. (1999). *Rapport d'information sur les mondes virtuels*, Genève : Université de Genève, FPSE, TECFA.



## DESSIN GÉOMÉTRIQUE VIRTUEL

**Gilson BRAVIANO\* et Cláudio Luiz FERREIRA \*\***

\* Département d'Expression Graphique,  
Université Fédérale de Santa Catarina - Brésil

\*\* HIPERLAB/CCE, Université Fédérale de Santa Catarina -Brésil

gilson@cce.ufsc.br, claudiof@inf.ufsc.br

**Résumé :** *Cet article présente un hypermédia pour l'apprentissage du Dessin Géométrique.*

**Mots-clés :** *dessin géométrique, conception-production.*

**Abstract :** *This paper presents an hypermedia system for learning Geometric Drawing.*

**Keywords :** *geometric drawing, design-production.*

### INTRODUCTION

Le *Dessin Géométrique Virtuel* est un environnement hypermédia pour l'apprentissage du Dessin Géométrique. Il a été conçu en considérant les étapes du pré-projet, de l'acquisition et création des matériaux, ainsi que la composition du document, selon Makedon (1994).

### LE DESSIN GÉOMÉTRIQUE VIRTUEL

De manière générale, l'environnement « Dessin Géométrique Virtuel » permet à l'apprenant de résoudre des problèmes réels en utilisant des outils géométriques, après avoir effectué une étape de test (voir la figure 1). Plusieurs situations problèmes sont proposées à l'utilisateur qui peut progresser à son rythme vers les solutions. Au fur et à mesure, il prend contact avec des propriétés géométriques associées aux différentes situations, et peut passer à des niveaux de complexité plus élevés.

La navigation non linéaire permet à l'apprenant de choisir l'ordre des problèmes qu'il désire aborder. Il peut également s'appuyer sur des *hotwords* et des liens associés aux définitions et aux constructions géométriques à chaque fois qu'il en éprouve le besoin. Ces liens, amenant à un glossaire hypertexte sur la Géométrie et le Dessin Géométrique, sont accessibles grâce à la métaphore représentée sur la

figure 1 (un bureau pour résoudre des problèmes apportés par des ingénieurs, architectes, mathématiciens, designers, etc.).

Tous les problèmes proposés ne possèdent pas forcément de solution. Dans ce cas, l'apprenant doit arriver à trouver des arguments justifiant cette absence de solution. Pour d'autres problèmes qui possèdent plusieurs solutions, il doit choisir la meilleure après les avoir comparées. Des animations et sons sont fournis pour aider l'étudiant dans la visualisation en deux dimensions de la situation réelle associée au problème (objet d'étude du dessin géométrique). À l'issue de chaque problème, l'utilisateur est invité à généraliser ce qu'il a vu, et à en dégager des invariants, comme le montre la figure 2. Cette figure propose également différentes solutions pour symboliser les icônes du système.

D'autres détails concernant le *Dessin Géométrique Virtuel* peuvent être trouvés dans Braviano (2000) et Braviano & Ferreira (2000).

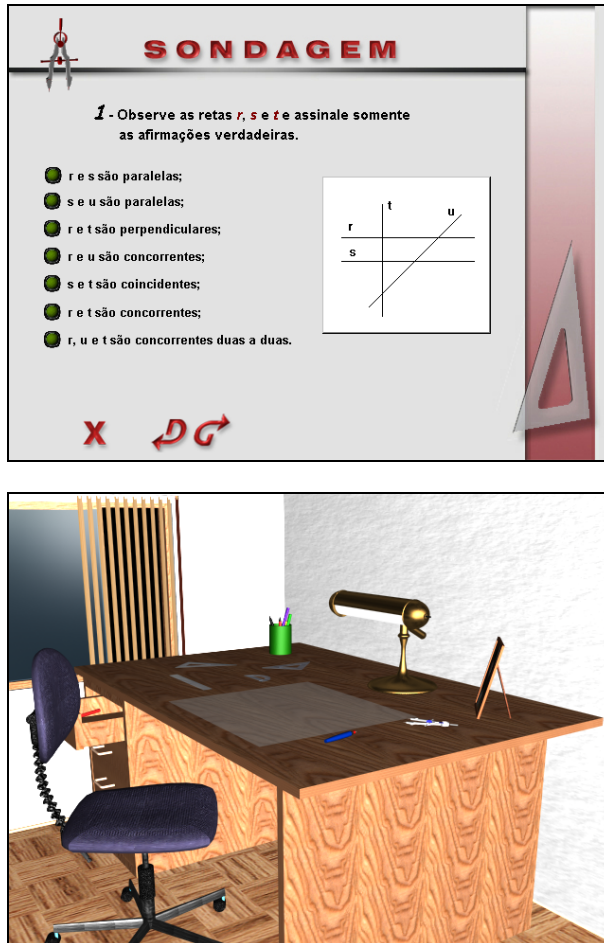


Figure 1. L'une des pages du pré-test suivie d'une vision partielle du bureau représentant la métaphore de l'environnement.

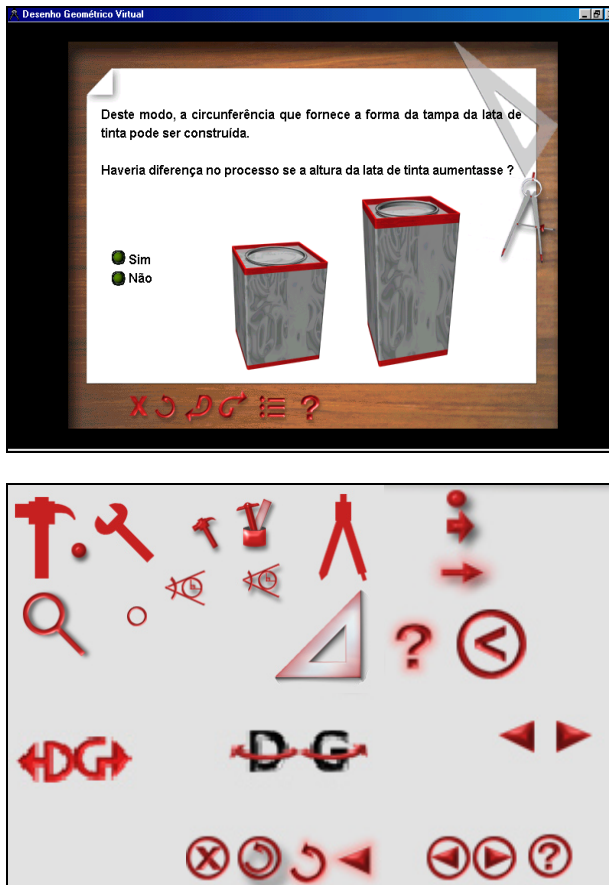


Figure 2. Pages concernant la généralisation d'un problème suivie de plusieurs propositions d'icônes pour le système.

## BIBLIOGRAPHIE

- Braviano G. (2000). « Desenho Geométrico Virtual », in A. D. Velasco *et al.* (éds), *Actes du I Encontro Regional do Vale do Paraíba de Profissionais de Ensino na Área de Expressão Gráfica*, Lorena, p. 33-41.
- Braviano G. & Ferreria C. L. (2000). « Aspectos computacionais associados ao desenvolvimento de um hipermédia para o Desenho Geométrico », *CD Rom des Actes du III Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e no Desenho & 14º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico*, Ouro Preto.
- Makedon F. *et al.* (1994). *Multimedia Authoring, Development Environments, and Digital Video Editing*. Technical Report TR94-231, Hanover : Dartmouth College.  
 En ligne à l'adresse : <http://www.cs.dartmouth.edu/reports/abstracts/TR94-231>.

## **FAIRE CONCEVOIR ET RÉALISER DES HYPERMÉDIAS EN FORMATION D'ENSEIGNANTS : LEURRE OU PRATIQUE RÉFLEXIVE ?**

**Béatrice DROT-DELANGE et Yves KUSTER**

IUFM de Rennes - 153 rue de Saint-Malo - 35043 RENNES Cedex

beatrice.drot-delage@bretagne.iufm.fr, yves.kuster@bretagne.iufm.fr

***Résumé :** Nous faisons l'hypothèse que la conception et la réalisation d'un produit hypermédia est une situation d'explicitation d'une démarche pédagogique, permettant une pratique réfléchie chez des enseignants novices.*

***Mots-clés :** formation initiale, enseignants, degré de technicité, pratique réflexive.*

***Abstract :** Our assumption is that design and production of hypermedia can offer a situation of clarification of the teaching process by making it more explicit thus providing the teacher trainees with an experience in reflected practice.*

***Keywords :** initial training, teachers, degree of technicality, reflective practice.*

### **PROBLÉMATIQUE**

La création, la conception et la réalisation d'un hypermédia pédagogique mettent des enseignants novices en situation de devoir représenter et structurer des connaissances. Nous pensons que le passage obligé par la machine, l'obligation de scénariser ces informations et connaissances à l'aide de moyens techniques amènent un travail d'explicitation qui participe autant à la formation didactique et pédagogique que technique de ces enseignants. Pour tester cette hypothèse, nous avons suivi deux professeurs stagiaires (Aurélien et Stéphanie) en Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) tout au long de leur année de stage.

### **MÉTHODES ET CONTEXTE**

Des séries d'entretiens semi-directifs ont été conduits avec ces deux professeurs stagiaires. La trame de ces entretiens est construite autour de la création d'instruments d'enseignement. Les questions portent sur trois dimensions de cette conception : didactiques, organisationnelles et techniques.

La formation pour les professeurs stagiaires en SVT à l'IUFM de Bretagne comprend 42 heures de formation aux TIC dont 24 h consacrées à la construction d'un produit hypermédia utilisable en classe. Aurélie a pour projet la réalisation d'un produit hypermédia permettant la comparaison du développement embryonnaire des vertébrés. L'objet du produit hypermédia de Stéphanie est l'étude du cœur, le but étant de montrer que l'organisation du cœur d'un vertébré est adaptée à la mise en mouvement du sang.

## **RÉSULTATS**

Nous présenterons brièvement les résultats des entretiens menés avec ces deux professeurs stagiaires.

### **Dimension didactique**

Les projets des deux professeurs stagiaires se précisent au fur et à mesure de leurs avancements et de leurs expériences acquises en classe. Stéphanie s'interroge sur les moyens pédagogiques à mettre en œuvre pour mener les élèves à la réussite d'une dissection. Elle ne perçoit pas réellement l'intérêt d'un hypermédia dans ce cas, sauf dans la facilité d'utilisation de l'outil informatique et le fait que les élèves l'utilisent à leur rythme. Sur l'année, cette perception change lorsqu'elle prend conscience que les deux parties de son produit qu'elle a conçues comme distinctes (l'une concernant la structure du cœur, l'autre son fonctionnement) peuvent, grâce à la spécificité des hypermédias, être facilement reliées. De ce fait, la liaison structure-fonction peut devenir « effective » dans la représentation des connaissances. Aurélie conçoit le processus de conception comme incrémental, l'expérience permettant de prendre en compte les difficultés des élèves et ainsi de modifier le projet initial.

### **Dimension technique**

La conception puis la réalisation d'un hypermédia passent par des connaissances dans le domaine du savoir concerné, mais également par des compétences techniques liées à l'hypermédia. Au début du projet les difficultés techniques semblent « insurmontables », puis s'estompent pour laisser place à des interrogations davantage centrées sur le contenu et la pédagogie.

### **Dimension organisationnelle**

Les objectifs pédagogiques et la finalité assignés à cet hypermédia se précisent également durant les projets. C'est au départ à la fois une aide au professeur, un moyen de permettre aux élèves de réussir, pour conclure finalement sur un ensemble d'usages possibles et à la convenance de l'utilisateur.

Le fait de concevoir et d'utiliser un produit hypermédia fait s'interroger les deux professeurs stagiaires sur le rôle de l'enseignant dans ce genre de séquence. Par exemple, il peut être un conseiller lors de la dissection, mais que devient-il si le produit hypermédia contient « trop » d'informations ? Ce questionnement amènera Stéphanie à revoir son projet et à offrir des documents bruts organisés, mais à laisser de côté l'aspect « encyclopédique » qu'elle souhaitait lui donner au départ.

## DISCUSSION

Le suivi de ces deux professeurs stagiaires montre que ce n'est pas tant le support technique informatique qui peut constituer un blocage dans la mise en œuvre d'un projet de conception d'un produit hypermédia, que la difficulté à scénariser des connaissances et à clarifier le but d'une telle séquence pédagogique pour la présenter en divers médias. Les questions techniques se posent avec acuité dans un premier temps, puis laissent place aux questions d'ordre pédagogique et didactique dès lors que ce passage par la technique est vécu comme finalement « pas si difficile que cela ».

Être en situation d'auteur est un moyen de faire s'interroger les enseignants sur leurs pratiques, de formaliser le processus de planification, comprise comme « une organisation cognitive relative à l'activité de préparation des leçons » (Tochon, 1993, p71). Cette activité est un moyen d'atteindre le degré de technicité de la « maîtrise » (cf. Martinand ; 1986) non pas tant pour la technique informatique que pour l'analyse didactique et la pratique pédagogique.

En résumé, concevoir un hypermédia pour l'enseignement n'est pas seulement une formation technique, mais c'est aussi l'occasion d'une pratique réflexive.

## BIBLIOGRAPHIE

- Martinand J.-L. (1986). *Connaître et transformer la matière : des objectifs pour l'enseignement des sciences et techniques*, Berne : Peter Lang.
- Tochon F. V. (1993). *L'enseignant expert*, Paris : Nathan, Pédagogie.