

RÉCRÉ@SCIENCES¹

DÉMARCHES COLLABORATIVES ET INNOVANTES POUR LA CONCEPTION DE MULTIMÉDIAS POUR L'APPRENTISSAGE DES SCIENCES

Bernadette CHARLIER*, Mireille HOUART*, Luc PONSARD**

* Cellule d'Ingénierie Pédagogique
Département Éducation et Technologie

** IMmedia S.A.
Centre Technologique
Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix
61, rue de Bruxelles - B. 5000 Namur - Belgique
Bernadette.Charlier@fundp.ac.be

INTRODUCTION

Apprendre les sciences

Le rapport IEA (International Educational Assessment) met en évidence des déficiences importantes en Communauté française de Belgique. « *Quel que soit l'angle par lequel les résultats sont analysés, notre classement traduit un déficit considérable qui devrait constituer une de nos principales préoccupations.* » (Monseur, 1996).

Pour faire face à cette situation, les auteurs de l'étude suggèrent notamment :

- la diffusion d'outils et de supports didactiques aidant les enseignants à élaborer des leçons favorisant la créativité et la démarche scientifique ;
- une révision de la formation initiale des enseignants surtout au niveau de l'enseignement primaire.

Le projet RECRE@SCIENCES participe à la mise en œuvre de ces pistes. En effet, il vise à proposer un ensemble de séquences multimédias pour l'apprentissage des sciences exploitables notamment en classe. L'outil de scénarisation peut, quant à lui, contribuer à la formation initiale ou continue des enseignants en les impliquant dans la conception et l'expérimentation en classe des séquences multimédias. Cette implication d'enseignants dans la construction de produits éducatifs constitue en effet une stratégie privilégiée de formation des enseignants (Charlier et Charlier, 1998).

1 RÉCRÉ@SCIENCES est un projet soutenu par le région Wallonne, Belgique

Apprendre les sciences avec le multimédia

RÉCRÉ@SCIENCES tente de contribuer à l'éducation scientifique des jeunes en proposant des séquences multimédias visant à développer une attitude positive des enfants de dix à quatorze ans pour l'apprentissage des sciences et à une appropriation des principes scientifiques par l'enfant en lui donnant la possibilité de les découvrir par l'expérience. Ce projet :

- leur donne accès à un environnement multimédia de simulation accessible notamment via Internet ;
- associe les activités virtuelles à des manipulations concrètes ;
- favorise les échanges entre enfants, leurs parents et enseignants.

Les scénarios multimédias proposés ne se substituent pas à l'expérience physique de l'enfant mais l'enrichissent par :

- une visualisation de phénomènes grâce à l'imagerie 3D² ;
- une simulation ;
- des illustrations d'applications du phénomène dans la vie quotidienne ;
- une recherche d'informations (plus rapide, plus agréable, moins coûteuse) ;
- une communication avec d'autres enfants ;
- un support à la réflexion sur sa manière de procéder ;
- une confrontation de sa propre représentation du phénomène à celles d'autres enfants ;
- un choix d'une démarche d'apprentissage parmi plusieurs proposées.

Ainsi, les produits sont réalisés en appliquant au mieux les principes guidant la conception de multimédias éducatifs dans une perspective constructiviste (Squires, 1998). RÉCRÉ@SCIENCES combine donc l'apprentissage des sciences et l'utilisation des technologies comme d'autres projets³. Toutefois ce projet trouve son originalité non seulement dans le type de séquences multimédias produites mais aussi dans la conception d'un outil de scénarisation (cf. infra).

Développer des produits multimédias de qualité à un coût maîtrisé

Le développement de produits, exploitant toutes les potentialités du multimédia, nécessite des compétences en développement informatique et pédagogique. En général, le développement technique pose peu de problèmes à des équipes spécialisées, c'est le travail de spécification pédagogique qui est long et problématique. Selon nous, le créatif doit pouvoir se concentrer sur l'aspect pédagogique, s'approprier les potentialités éducatives du multimédia et s'affranchir de la technique. Ainsi, RÉCRÉ@SCIENCES favorise la créativité et la diversité des

2 Pour ce faire les applications suivront l'évolution des technologies mises à disposition : en particulier pour l'imagerie 3D, on privilégiera les nouveaux standards tel le DVB.

3 La main à la pâte (<http://www.inrp.fr/Lamap>),

Interscuola (<http://campus.sede.enea.it/internetscuola/luoghifir.htm>),

Chercheurs en herbe (<http://195.221.249.115/Herbe/Accueil.exe>),

La BIPS (<http://www.ac.poitiers.fr/pedago/coll-lyc/hist-geo/BIPS/BIPS2.htm>).

approches éducatives en proposant des développements plus courts et des outils de création et de collaboration évolués intégrés dans un logiciel nommé : « **outil de scénarisation** ». Afin de réduire les coûts et les temps de développement, cet outil de scénarisation inclut :

- une base de données de ressources multimédias exploitables dans tous les scénarios ;
- une base de données d'objets multimédias implémentés en C++ et JAVA exploitables par les développeurs et manipulables par les créatifs dans un « atelier logiciel » pour concevoir les simulations. Cet atelier logiciel permet la création d'objets multimédias sous forme de classes JAVA qui peuvent avoir un comportement prédéfini et paramétrable et qui peuvent interagir entre eux en présentant un comportement réaliste évoluant en temps réel (par ex : objet source de chaleur, bûcher rempli d'eau, objet thermomètre...).

Cette structure permet au développeur de réexploiter des éléments du design (séquences sons, vidéos, graphiques, classes d'objets, codes de programmes). En outre, la communication claire et structurée du projet du créatif au développeur permet de gagner un temps précieux. Enfin, l'outil de scénarisation permet à plusieurs créatifs de participer au design d'un même scénario.

DES OUTILS POUR CRÉER ET POUR APPRENDRE

Le point de vue des créatifs : l'outil de scénarisation

L'outil de scénarisation

Concrètement, l'outil de scénarisation permet quatre fonctions de base : rechercher des informations (modules 1 & 2) ; exprimer ses idées (module 3) ; être guidé dans ses décisions (module 2) ; communiquer avec d'autres créatifs et les développeurs (module 4). Voir Figure 1.

Le point de vue des créatifs

L'outil de scénarisation a été réalisé en interaction avec une équipe de créatifs⁴. Leur démarche a été analysée. Cette analyse a notamment montré le caractère non linéaire de celle-ci. Cette étape a également mis en évidence un double besoin : celui, d'une part, d'élaborer un modèle didactique qui serve de référentiel commun au travail des créatifs et d'autre part, celui d'aller recueillir des informations dans les classes auprès des enfants.

Ainsi, l'outil de scénarisation offre au créatif la possibilité de travailler en trois temps :

1. Compléter les sous-modules : (3.12.), (3.10.), (3.1.), (3.2.), (3.3.) ;

4 Michel Orban, Sylvie-Anne Piette (chercheurs à l'ULG) et Christian Renquet (Professeur de Sciences)

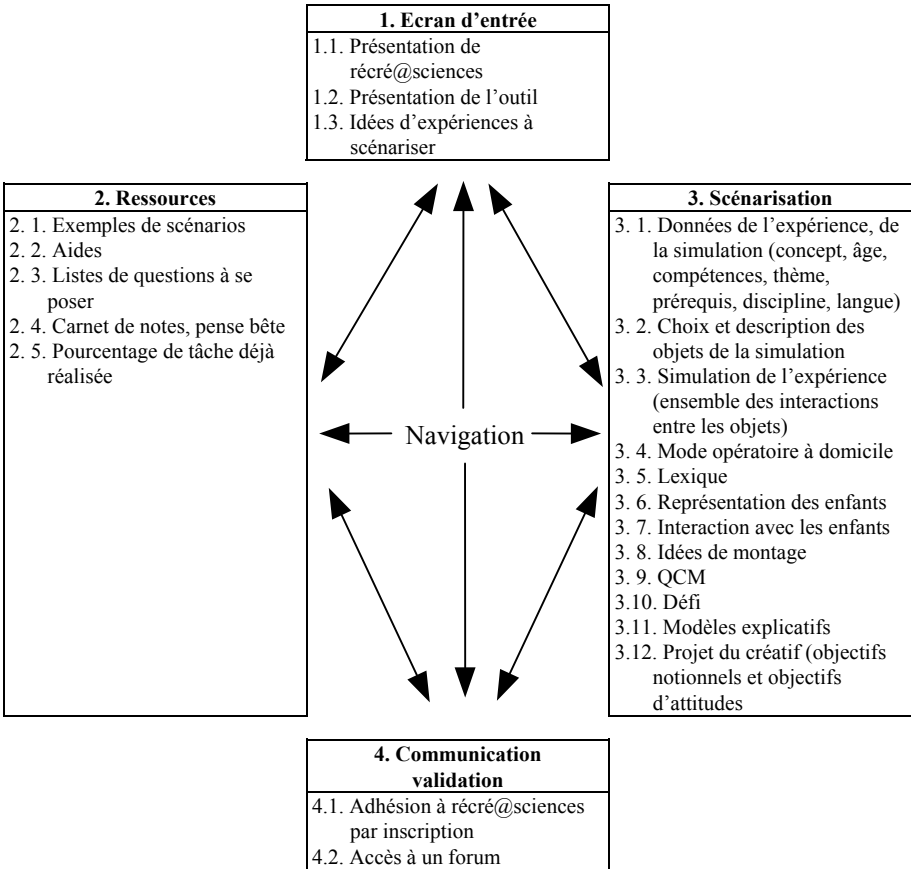


Figure 1. Articulation des différentes fonctions de scénarisation.

2. Tester la simulation à l'aide d'une maquette développée par le développeur (cf. supra, atelier logiciel). Ce test permet au créatif d'obtenir des données relatives notamment aux moments de la simulation qui impliquent des interactions particulières avec l'enfant ;
3. Compléter les sous-modules : (3.7.), (3.6.), (3.9.), (3.11.) en exploitant les données recueillies au cours du ou des tests.

Cette démarche en trois temps permet d'intégrer une démarche d'évaluation interprétative à la conception des scénarios multimédias.

Le point de vue des apprenants : des séquences multimédias

Quatre modes **d'activités didactiques** ont été sélectionnées pour leur contribution à l'apprentissage des sciences. Pour chacune d'elles des apports spécifiques du multimédia ont été recherchés. La progression est non linéaire, l'enfant peut passer d'un mode d'activité à l'autre quand il le souhaite. Cependant, chaque activité ne prend son sens que si elle est articulée aux autres. Le passage alterné entre chaque activité permet à l'enfant des modifications progressives de ses

représentations. Dans la suite, nous décrivons brièvement chacune des activités proposées.

Activité libre

L'apprenant a l'initiative, il pose des questions, consulte l'unité de documentation, manipule l'environnement, en épuisant et en combinant les possibles qu'il juge significatifs. Il agit en fonction de son intérêt propre : agir pour agir, obtenir un résultat, comprendre comment réagit tel objet.

Le multimédia met à disposition suffisamment d'objets d'expérimentation polyvalents (produits, matériels, outils). Les interactions proposées seront du type : proposition d'un défi, sollicitation d'une réflexion à propos de la démarche, explications et aides concernant notamment les consignes de sécurité à appliquer dans un laboratoire.

Expérimentation

Il s'agit d'expérimentations guidées, d'activités d'investigation plus systématiques, organisées par exemple autour de la séparation des variables, de démarches expérimentales logico-déductives.

Les recherches en didactique⁵ ont permis d'identifier les démarches d'expérimentation fréquemment mises en œuvre par les enfants. Les scénarios multimédias tiennent compte de ces démarches en intégrant notamment des interactions du type :

- générer un conflit socio-cognitif en présentant un contre-exemple ;
- solliciter une recherche d'hypothèses ;
- présenter différentes représentations d'enfants ;
- susciter une réflexion à partir de la démarche suivie.

Activités de structuration

On distingue deux types d'activité de structuration : des activités de structuration du contenu (ce que les élèves ont appris) et de structuration de la démarche (ce que les élèves font).

Les séquences multimédias proposent plusieurs versions de tableaux à double entrée, d'arbres mathématiques, de graphiques à compléter, demandent à l'enfant de créer son propre tableau, donnent des explications à propos de la démarche scientifique, suggèrent l'utilisation d'un carnet de bord.

Activités de synthèse

Ces activités se réalisent à l'occasion d'activités documentaires, d'exercices systématiques ou encore de reprise comparée avec plusieurs acquis.

5 voir bibliographie.

Dans ce module, on propose des exemples multiples d'application des phénomènes dans la vie courante et d'autres expériences associées, à réaliser virtuellement ou concrètement.

Le point de vue des développeurs⁶

L'outil de scénarisation permet :

- un développement pédagogique de qualité qui respecte la créativité des enseignants ;
- la mise en place d'un design collectif et itératif ;
- une dynamique d'échanges dans un réseau de plus en plus large de créatifs et de développeurs.

Plus particulièrement, le développeur disposera d'un environnement (incluant l'outil de scénarisation, les produits multimédias et le service télématique) de production de contenus multimédia intégrant des simulations pédagogiques. Cet environnement doit lui permettre :

- d'organiser sa production ;
- d'augmenter sa productivité ;
- d'améliorer la qualité de sa production.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Astolfi J.-P., Cauzinille-Marmèche E., Giordan A., Henriques-Christofidès A., Mathieu J., Weil-Barais A. (1984). *Expérimenter sur les chemins de l'explication scientifique*, Toulouse : Privat.
- Astolfi J.-P., Darot E., Ginsburger-Vogel Y., Toussaint J. (1997). *Pratiques de formation en didactique des sciences*, Bruxelles : De Boeck.
- Charlier B., Charlier E. (1998). *La formation au cœur de la pratique*, Bruxelles : DeBoeck.
- Giordan A., Guichard F., Guichard J. (1998). *Des idées pour apprendre*, Z'éditions. Nice : CDDP des Alpes-Maritimes.
- Monseur C. (1996). *L'enseignement des sciences est-il dans le 36^{ème} dessous ?* Résultats de la troisième étude internationale en mathématique et en sciences de l'I.E.A. Bruxelles, Ministère de la Communauté française, Département de l'éducation, de la recherche et de la formation.
- Squires D. (1998). *A study of evaluation of hyper and multi-media educational software*, European Commission, DGXXII.

⁶ Luc Ponsard, Benoît Hambucken et Arnaud Deflorenne (Immédia).