



HAL
open science

Pourquoi une revue scientifique internationale portant sur l'intégration des TIC en pédagogie universitaire ?

Thierry Karsenti

► **To cite this version:**

Thierry Karsenti. Pourquoi une revue scientifique internationale portant sur l'intégration des TIC en pédagogie universitaire?. Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 2004, 1 ("1"), pp.7-8. edutice-00000751

HAL Id: edutice-00000751

<https://edutice.hal.science/edutice-00000751v1>

Submitted on 30 Nov 2004

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION

www.profetic.org/revue

Volume 1 - Numéro 1 - 2004

**profetic**

Tables des matières / Table of Contents

Abonnement / Subscription.....	4
Comité éditorial / Editorial Committee	5
Comité scientifique international / International Scientific Committee.....	6
Pourquoi une revue scientifique internationale portant sur l'intégration des TIC en pédagogie universitaire?	7
Thierry Karsenti Université de Montréal (Canada)	
Why an International Journal Focusing on Technology in Higher Education?	9
Thierry Karsenti Université de Montréal (Canada)	
La formation des enseignants aux TIC : allier pédagogie et innovation.....	11
Marcel Lebrun Université Catholique de Louvain (Belgique)	
L'étudiant comme acteur de sa formation	22
Jules Richard École de technologie supérieure (Canada)	
Simulation multimédia à interactivité variable	27
Marc Couture Télé-université (Canada)	
Teaching, Art and Technology.....	33
Richard Janda McGill University (Canada)	
Analyse des effets de deux modalités de constitution des groupes dans un dispositif hybride de formation à distance	38
Christian Depover, Jean-Jacques Quintin et Bruno De Lièvre Université de Mons-Hainaut (Belgique)	
Using Technology to Bridge Learning in Groups.....	45
Lucy Cumyn McGill University (Canada)	
Les logiciels de présentation en pédagogie	49
Stéphane Villeneuve Université de Montréal (Canada)	

Mandat de la *Revue*..... 54

Directives de publication 54

Purpose and scope
of the *Journal*..... 55

Author guidelines 56

Abonnement

L'abonnement et la consultation des numéros de la *Revue* sont gratuits.

La *Revue* est disponible en ligne à l'adresse suivante : www.profetic.org/revue

Pour toute question

Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

International Journal of Technologies in Higher Education

a/s Thierry Karsenti, rédacteur en chef

C.P. 6128, succursale Centre-ville,

Faculté des sciences de l'éducation

Université de Montréal

Montréal (Québec) H3C 3J7

CANADA

Téléphone : (514) 343-2457

Télécopieur : (514) 343-7660

Courriel : revue-redac@crepuq.qc.ca

Site Internet : www.profetic.org/revue

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec, Bibliothèque nationale du Canada

ISSN 1708-7570

Subscription

Subscription to and consultation of the *Journal* are free.

The *Journal* is accessible at the following address : www.profetic.org/revue

Editorial Correspondence

International Journal of Technologies in Higher Education

Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

c/o Thierry Karsenti, Editor-in-chief

C.P. 6128, succursale Centre-ville,

Faculté des sciences de l'éducation

Université de Montréal

Montréal (Québec) H3C 3J7

CANADA

Telephone : (514) 343-2457

Fax : (514) 343-7660

Email : revue-redac@crepuq.qc.ca

Web Site : www.profetic.org/revue

Legal deposit: National Library of Quebec and National Library of Canada

ISSN 1708-7570

Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

Cette revue scientifique internationale, dont les textes sont soumis à une évaluation par un comité formé de pairs, a pour but la diffusion d'expériences et de pratiques pédagogiques, d'évaluations de formations ouvertes ou à distance, de réflexions critiques et de recherches portant sur l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) en enseignement supérieur.

International Journal of Technologies in Higher Education

The purpose of this peer-reviewed international journal is to serve as a forum for the exchange of information on the current use and applications of technology in higher education. The scope of the journal covers online courseware experiences and evaluation with technology, critical perspectives, research papers and brief reviews of the literature.

Rédacteur en chef / Editor-in-chief

Thierry Karsenti : Université de Montréal
revue-redac@crepuq.qc.ca

Rédactrice en chef associée / Associate Editor

Rhoda Weiss-Lambrou : Université de Montréal
rhoda.weiss-lambrou@umontreal.ca

Comité consultatif de direction / Editorial Board

Dominique Chassé : École Polytechnique de Montréal
dominique.chasse@polymtl.ca

Thierry Karsenti : Université de Montréal
thierry.karsenti@umontreal.ca

Daniel Oliva : École de technologie supérieure
daniel.oliva@etsmtl.ca

Michel Sénécal : Télé-université
msenecal@teluq.quebec.ca

Serge Talbot : Université Laval
serge.talbot@fse.ulaval.ca

Rhoda Weiss-Lambrou : Université de Montréal
rhoda.weiss-lambrou@umontreal.ca

Laura Winer : McGill University
laura.winer@mcgill.ca

Coordonnateur de l'informatique / Technical Coordinator

Pierre Bourgeois : CREPUQ
pbourgeois@crepuq.qc.ca

Révision linguistique / Linguistic Revision

Anne-Mireille Bernier : CREPUQ
ambernier@crepuq.qc.ca

Catherine Bertrand :
Université de Montréal
catherine.m.bertrand@umontreal.ca

Isabelle Brochu : Université du Québec
isabelle_brochu@uqss.quebec.ca

Line Cormier : Université du Québec
line_cormier@uqss.quebec.ca

Gabriel Dumouchel :
Université de Montréal
gabriel.dumouchel@umontreal.ca

Designer graphique / Graphic Designer

Alain Mélançon :
Université de Sherbrooke
alain.melancon@usherbrooke.ca

Comité scientifique international / International Scientific Committee

Basque, Josianne	Télé-université	Canada
Bates, Tony	Tony Bates Associates Ltd	Canada
Bernatchez, Paul-Armand	Université de Montréal	Canada
Brien, Robert	Université Laval	Canada
Campos, Milton	Université de Montréal	Canada
Cartier, Sylvie	Université de Montréal	Canada
Couture, Marc	Télé-université	Canada
Daignault, Jacques	Université du Québec à Rimouski	Canada
Depover, Christian	Université de Mons-Hainaut	Belgique
Desroches, Monique	Université de Montréal	Canada
Diouf, Alioune Moustapha	Université Cheikh Anta Diop	Sénégal
Do, Kim Liên	Télé-université	Canada
Doré, Sylvie	École de technologie supérieure	Canada
Germain-Rutherford, Aline	Université d'Ottawa	Canada
Harvey, Denis	Université de Montréal	Canada
Henri, France	Télé-université	Canada
Jaillet, Alain	Université Louis Pasteur	France
Jeffrey, Denis	Université Laval	Canada
Kaufman, David	Simon Fraser University	Canada
Komis, Vassilis	Université de Patras	Grèce
Kyelem, Mathias	Université de Ouagadougou	Burkina Faso
Lebrun, Marcel	Université catholique de Louvain	Belgique
Loiola, Francisco	Université de Montréal	Canada
Mackay, Pierre	Université du Québec à Montréal	Canada
Murphy, Dennis	Concordia University	Canada
Noël, Bernadette	Facultés universitaires catholiques de Mons	Belgique
Olivier, Claude	École de technologie supérieure	Canada
Paquette, Gilbert	Télé-université	Canada
Peraya, Daniel	Université de Genève	Suisse
Pierre, Samuel	École Polytechnique de Montréal	Canada
Pinte, Jean-Paul	Université Catholique de Lille	France
Poumay, Marianne	Université de Liège	Belgique
Quérin, Serge	Université de Montréal	Canada
Raby, Carole	Université du Québec à Montréal	Canada
Ratté, Sylvie	École de technologie supérieure	Canada
Richard, Jules	École de technologie supérieure	Canada
Sánchez Arias, Víctor Germán	Laboratorio Nacional de Informática Avanzada	Mexique
Sauvé, Louise	Télé-université	Canada
Thibert, Gilles	Université du Québec à Montréal	Canada
Touré, Kathryn	Réseau Ouest et Centre Africain pour la Recherche en Éducation	Mali
Viens, Jacques	Université de Montréal	Canada

Pourquoi une revue scientifique internationale portant sur l'intégration des TIC en pédagogie universitaire ?

Thierry Karsenti, *rédacteur en chef*

Université de Montréal (Canada)

revue-redac@crepuq.qc.ca

Un jour, les gens apprendront à travers des circuits électroniques.

Marshall McLuhan, 1965

Quelques années après avoir réalisé un film destiné à l'éducation en 1911, Thomas Edison a dit : « *Les livres seront incessamment désuets. Les étudiants apprendront bientôt à travers leurs yeux. Il est possible d'enseigner toutes les facettes du savoir humain par le film. Notre système d'éducation sera complètement transformé d'ici dix ans* »¹. Depuis la promesse d'Edison de révolutionner l'enseignement par le film, les expériences d'intégration des technologies en pédagogie universitaire ont connu plusieurs développements : l'utilisation du téléphone, de la radio, de la télévision, de la vidéo, de l'ordinateur, ainsi que des technologies de l'information et de la communication (TIC).

Toutefois, depuis le début des années 1980, où, pour la seule fois de son histoire, *Time Magazine* reconnaissait l'importance de l'ordinateur en octroyant la palme de « personnalité » de l'année à une machine, c'est surtout l'ordinateur et Internet qui connaissent une popularité grandissante en pédagogie universitaire. Dans l'introduction du numéro, le rédacteur en chef de *Time Magazine*, John A. Meyers, écrivait : « *Plusieurs candidats humains auraient pu représenter 1982, mais aucun ne symbolisera autant l'année qui vient de passer, ni ne sera considéré dans l'histoire comme aussi marquant qu'une machine : l'ordinateur* ». De nos jours, les TIC, susceptibles

de contribuer à la démocratisation de l'accès au savoir, sont d'une puissance et d'une convivialité que ne pouvait imaginer Edison. Elles combinent à la fois les textes, le son, l'image, l'interactivité, la programmation; elles peuvent « enregistrer » et retransmettre aux quatre coins du globe. La société du savoir « promise dans les années 1970, vantée dans les années 1980 et envisagée dans les années 1990 avec un respect mêlé de crainte et d'incrédulité » est devenue, au XXI^e siècle, une réalité incontournable (Gouvernement du Canada, 2000).

Cela fait déjà quelques années que la Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec (CREPUQ) souligne que l'université évolue dans un contexte de mutation du rapport au savoir et entre résolument dans l'univers de l'information numérique et d'Internet. Pour la CREPUQ (1999), cette révolution technologique procure des avantages que les universités peuvent et doivent mettre en valeur dans le respect de leur mission fondamentale de formation et de recherche. En effet, l'intégration et la mise à profit des diverses fonctionnalités des TIC permettraient d'élargir tout le domaine de la formation supérieure en facilitant les collaborations et en améliorant sensiblement les environnements de recherche et les conditions de production intellectuelle.

Au cours des années, la terminologie employée pour décrire l'arrimage entre l'ordinateur et la pédagogie universitaire a reflété l'évolution des finalités de l'enseignement. On parle d'abord d'EPO (Enseignement programmé par ordinateur), puis d'EAO (Enseignement assisté par ordinateur) et, éventuellement, d'APO (Applications pédagogiques de l'ordinateur). Anciennement ancrée dans une logique de diffusion du savoir, l'utilisation de l'ordinateur et des TIC en pédagogie universitaire doit maintenant affronter celle de la navigation du savoir, car, en plus de permettre l'accès à des ressources jusqu'alors difficilement accessibles, les TIC facilitent aussi une mutualisation des connaissances.

Sur le plan de la formation à distance (FAD), on constate aussi une évolution du discours : cours en ligne, cours « sur le Web » et, plus récemment, formations ouvertes et à distance (FOAD). Les FOAD reflètent d'ailleurs un virage pédagogique emprunté récemment par les formateurs à l'université. En effet, alors que l'individualisation de l'enseignement représentait le principal objectif des formations à distance, la pédagogie universitaire semble aujourd'hui plus préoccupée par l'apprentissage en réseau et la constitution de communautés d'apprentissage.

Par delà le discours qui proclame leurs « vertus intrinsèques » sur le plan de l'apprentissage, l'arrimage entre les TIC et la pédagogie universitaire nous paraît un univers de recherche en soi qu'il semble nécessaire de documenter de façon scientifique. On retrouve d'abord à l'université une variété de contextes où sont intégrées des technologies dont l'efficacité réelle n'est pas analysée de façon systématique. Les expériences sont nombreuses et variées, qu'il s'agisse d'enseignement en présentiel soutenu par les TIC, de cours hybrides où sont combinés des rencontres à l'université et des modules de formation à distance ou encore de cours « strictement » à distance sans rencontre *in situ* entre les apprenants et le formateur. Malgré l'omniprésence des technologies dans les universités et la multiplication des expériences pilotes d'enseignement avec les TIC, non seulement plusieurs s'interrogent toujours sur leur efficacité réelle (voir Ruano-Borbalan, 2001; et Zhao et Frank, 2003), mais on retrouve encore aussi peu de recherches rigoureuses (voir Ungerleider, 2002) ou encore d'expériences minutieusement documentées.

Dans la foulée des travaux de Prof&TIC de la Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec, il a été décidé de mettre en place la *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*. La *Revue* est une initiative collective et innovatrice des universités du Québec. Son comité scientifique international regroupe des membres provenant d'Amérique du Nord, d'Amérique du Sud, de l'Europe et de l'Afrique. Elle a pour but la diffusion d'expériences et de pratiques pédagogiques, d'évaluations de formations ouvertes ou à distance, de réflexions critiques et de recherches portant sur l'intégration des technologies de l'information et de la communication en pédagogie universitaire. La *Revue* souhaite aussi exposer de multiples approches pédagogiques et technologiques, et présenter des expertises interdisciplinaires et des expériences universitaires différenciées.

La création de cette revue, c'est en premier lieu la réponse à trois grandes préoccupations formulées par un groupe composé de professeurs, de chercheurs et de formateurs qui œuvrent au sein d'universités du Québec. La *Revue* répond d'abord au besoin de diffusion scientifique d'expériences et de pratiques pédagogiques portant sur l'intégration des TIC en enseignement supérieur. Il semblait de plus en plus nécessaire, au Québec, mais aussi dans le reste de la francophonie, de mettre en place une revue scientifique internationale portant sur les technologies de l'information et de la communication en pédagogie universitaire, dont les textes sont soumis à une évaluation par un comité formé de pairs.

Cette revue répond également au besoin de valorisation de l'enseignement en contexte universitaire. Nombreux sont les professeurs, chargés de cours et autres formateurs qui hésitent à innover et à intégrer les TIC, non pas parce qu'ils n'y croient pas, mais plutôt parce que de tels efforts sont peu ou prou reconnus. En effet, dans leurs universités, ce sont habituellement les subventions, la recherche et les publications scientifiques qui prennent souvent le pas sur la valorisation de la pédagogie universitaire.

Enfin, la mise en place de cette revue scientifique se veut une manière de dépasser le discours simpliste sur l'intégration des TIC en pédagogie universitaire. Pour que tous les étudiants puissent, à terme, bénéficier d'une meilleure formation, les universités doivent faire appel aux multiples possibilités que leur offrent l'enseignement à distance et les nouvelles technologies. Cependant, si l'on veut dépasser le stade expérimental, il faut absolument ancrer et structurer les efforts d'intégration des TIC en fonction des résultats de la recherche scientifique. À la *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, on est donc bien décidé à pérenniser cet arrimage technopédagogique qui fait encore trop souvent figure d'exception et qui n'en est, pour certains, qu'à ses balbutiements.

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication contribuent-elles réellement à rehausser la formation universitaire et à démocratiser les savoirs fondamentaux? Qu'est-ce que les TIC permettent de faire sur le plan de la pédagogie universitaire? Dans la formation universitaire, les technologies deviennent-elles un passage obligé pour accéder aux savoirs? Les TIC peuvent-elles améliorer les chances d'un plus grand nombre de personnes d'accéder à l'enseignement supérieur? Sont-elles réellement efficaces en pédagogie universitaire? Les formations ouvertes et à distance ont-elles un véritable avenir? Autant de questions auxquelles la *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire* espère apporter des éléments de réponse par les textes qui y seront publiés. ▀

Bonne lecture !

Références

- CREPUQ (1999). *Mise en valeur des technologies de l'information et des communications pour la formation universitaire*. Montréal: Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec.
- Gouvernement du Canada (2000). *Un Canada branché*. Ottawa: Presses du Gouvernement du Canada.
- Ruano-Borbalan, J.-C. (2001). Risques et promesses de l'e-éducation. *Sciences humaines*, (32), 44-47.
- Ungerleider, C. (2002). *Information and Communication Technologies in Elementary and Secondary Education*. Toronto: Conseil des ministres de l'Éducation du Canada.
- Zhao, Y. & Frank, K. A. (2003). Factors Affecting Technology Uses in Schools: An Ecological Perspective. *American Educational Research Journal*, 40(4), 807-840.

Note

- 1 Extraits d'un discours prononcé par Thomas Edison en 1913. Traduction libre. Source : National Digital Library, <http://memory.loc.gov/>

Thierry Karsenti, *Editor-in-chief*

Université de Montréal (Canada)

revue-redac@crepuq.qc.ca

One day, people will learn through electronic circuits.

Marshall McLuhan, 1965

A few years after having made an educational film in 1911, Thomas Edison proclaimed: “Books will soon be obsolete in schools [...] It is possible to teach every branch of human knowledge with the motion picture” (1913)¹. Since Edison’s promise to revolutionize teaching through films, the integration of technologies in higher education has encountered many transformations and developments: the use of the telephone, television, video, computer, as well as information and communication technologies (ICTs).

However, since the early 1980’s when, for the only time in its history, *Time Magazine* altered its annual practice of naming a “Person of the Year,” choosing instead to name a “Machine of the Year,” the computer and the Internet have known an ever increasing popularity within higher education. In introducing the theme, *Time Magazine* publisher John A. Meyers wrote, “Several human candidates might have represented 1982, but none symbolized the past year more richly, or will be viewed by history as more significant, than a machine: the computer.” Today, ICTs, capable of enabling universal access to knowledge, hold a power and reach that not even Edison could have imagined. ICTs simultaneously combine text, image, sound, interactivity and programming.

They can also “record” and transmit worldwide. The information society, promised in the 1970’s, praised in the 1980’s and looked upon in the 1990’s with a combination of respect, fear and a sense of disbelief has become an obvious reality in the 21st century (Government of Canada, 2000).

Already a few years ago, the “*Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec*” (CREPUQ) emphasized the fact that universities were evolving within a context of change in terms of the relationship to knowledge and were entering full force into the maelström of numerical information, computers and the Internet. For CREPUQ (1999), this technological revolution brings with it countless advantages that universities can and must value while accomplishing their fundamental mission of education and research. Indeed, the integration and judicious use of ICTs would allow the field of higher education as a whole to grow by enabling collaboration, improving research environments and contributing to intellectual production conditions in a significant manner.

In retrospect, it appears that the terms used to describe the coming together of computers and higher education have mirrored the aims of education. The first

term used was computer-assisted instruction, then computer-based education, after that, technology based education and, later, the integration of ICTs in education. At the present time, while they enable access to resources which, in the past, were difficult to obtain, ICTs also facilitate the sharing of knowledge. Whereas it used to be grounded upon a theory of knowledge dissemination, the use of computers and ICTs in higher education is now faced with knowledge navigation².

An evolution in terminology has also taken place with regard to distance education: on-line courses, “Web-based” courses and, more recently, open and distance learning. As a matter of fact, open and distance learning reflects the new pedagogical focus in higher education. Undeniably, while the individualization of teaching constituted the ultimate objective of distance education, university pedagogy now seems more centered upon learning through networks and the building of learning communities.

Beyond the discourse asserting the “intrinsic virtues” of ICTs in terms of learning, the coming together of technologies and higher education is emerging as an independent field of research, requiring specific scientific study, probing and analysis. At

the university level, there are a variety of contexts in which technologies are integrated that have not – yet – scientifically and systematically proven themselves to be effective. Experiences are varied and numerous. For example, some focus on in-class teaching supported by ICTs, others examine hybrid courses in which learning is achieved both in class and through distance education, and there are those that look at courses that are given entirely at a distance without any face-to-face professor-student contact. Despite the overwhelming presence of technologies in universities and the constant increase of pilot projects focusing on teaching with ICTs, there are still both many unanswered questions on their true effectiveness (see for example Ruano-Borbalan, 2001; and Zhao & Frank, 2003), and very few sound and empirical studies (Ungerleider, 2002) or well-documented and rigorous experiments.

Among the numerous projects of the editorial board of the Prof&TIC Web site³ of CREPUQ, it was decided to create the *International Journal of Technologies in Higher Education*. This journal is a collective and pioneering initiative of Quebec universities. Its international scientific committee is composed of members from numerous North American, South American, European and African countries. Its purpose is to serve as a forum for the exchange of information on the current use and applications of technology in higher education. The scope of the *Journal* covers online courseware experiences and evaluation with technology, critical perspectives, research papers and brief reviews of the literature. The *Journal* will also disclose a number of well-documented pedagogical and technological approaches and present interdisciplinary expertise and diverse university experiences.

The creation of this journal is a response to three major concerns expressed by a

group of professors, researchers and consultants who work in Quebec universities. First, the *Journal* aims to answer the needs of scientific dissemination of experiments and pedagogical practices dealing with the integration of ICTs in higher learning. It appears increasingly indispensable, in Quebec but also in Canada and the French speaking world at large, to publish a scientific journal dealing with information and communication technologies in higher education which publishes only peer-reviewed articles.

The *Journal* also emerged from the need to promote teaching *per se* in the university culture. A large number of professors, lecturers and other university educators are reluctant to innovate and integrate ICTs in their teaching practices, not because they lack technical knowledge or belief in the educational value of technologies, but rather because such efforts are little recognized, if at all, by their institutions of higher learning. Indeed, in many universities today it appears that greater academic acknowledgment and rewards are associated with research performance (i.e., grants and publications) and very little, if any, recognition is accorded to the value of innovative quality teaching.

Lastly, the publication of this scientific journal is a way of rising above the simplistic discourse on the integration of ICTs in higher education. In order that all students may, in the long run, benefit from better instruction, universities must call upon a wide range of possibilities offered to them by new technologies as well as open and distance learning. However, if we want to progress beyond the exploratory phase of using technology in higher learning, we must centre and structure efforts to integrate ICTs based on scientific research results and well-documented pilot projects. The Advisory board of directors of the *Journal* thus intends to make the techno-pedagogical connection more wide-spread in higher education, as it is still too uncommon and tenuous.

Do the new information and communication technologies truly contribute to the improvement of higher education and to the democratization of fundamental knowledge? What do ICTs allow us to do in terms of higher learning? In university education, have technologies become a compulsory link to knowledge? Can ICTs increase the possibility that a greater number of people will have access to higher education? Are ICTs truly effective in university pedagogy? Does open and distance learning have a future? These are but a few of the many questions that the *International Journal of Technologies in Higher Education* will attempt to answer through the articles published. ▀

Happy reading!

References

- CREPUQ (1999). *Mise en valeur des technologies de l'information et des communications pour la formation universitaire*. Montreal: Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec.
- Gouvernement du Canada (2000). *Un Canada branché*. Ottawa: Presses du Gouvernement du Canada.
- Ruano-Borbalan, J.-C. (2001). Risques et promesses de l'e-éducation. *Sciences humaines*, (32), 44-47.
- Ungerleider, C. (2002). *Information and Communication Technologies in Elementary and Secondary Education*. Toronto: Conseil des ministres de l'Éducation du Canada.
- Zhao, Y. & Frank, K. A. (2003). Factors Affecting Technology Uses in Schools: An Ecological Perspective. *American Educational Research Journal*, 40(4), 807-840.

Notes

- 1 <http://www.earthstation1.com/homepage.html>
- 2 Some institutions such as the University of Michigan maintain knowledge navigation centers for their students (<http://www.lib.umich.edu/knc/>)
- 3 <http://www.profetic.org>

Marcel Lebrun

Institut de Pédagogie universitaire et des Multimédias (IPM)

Université catholique de Louvain (Belgique)

lebrun@ipm.ucl.ac.be

Résumé

Relativement au champ des technologies éducatives, nous souhaitons étayer l'hypothèse suivante : si généralement on attribue le fait d'apprendre aux étudiants, il est aussi vrai que les enseignants apprennent, que les sociétés apprennent.

La cohérence et la préoccupation de ces différents niveaux (étudiants, enseignants, institutions) autour de la question de l'apprentissage peuvent, selon nous, être considérées comme un guide et comme un signe d'une éducation de qualité. Dans ce cas, les modèles généraux de l'apprentissage et du développement de dispositifs pédagogiques peuvent être interrogés afin d'élaborer de nouveaux usages et de nouvelles méthodes d'enseignement et de formation des enseignants, pour promouvoir l'innovation technologique dans les institutions et pour en valider la qualité.

MOTS-CLÉS : apprentissage, pédagogie, formation, enseignants, innovation, outils, modèle, motivation

Abstract

In this paper, we will try to elaborate, in the field of educational technology, the following hypothesis: students learn, teachers learn too and furthermore institutions learn. The coherence and the awareness of these various levels (students, teachers, institutions) around learning may be considered as a guide and an indicator of the quality of education. In this context, the general models for learning and for teaching may be used to develop new teaching or staff training methods, to promote technology innovation in institutions along with the assessment of these initiatives.

KEYWORDS : learning, teaching, training, teachers, trainers, consultants, innovation, tools, model, motivation

Former les enseignants aux TIC, c'est d'abord leur donner un environnement favorable à l'apprentissage d'un usage réfléchi des TIC dans le cadre de leurs enseignements. Former les enseignants aux TIC, c'est d'abord former pédagogiquement les enseignants. La définition de l'enseignement (citée au point 2) donnée par Brown et Atkins (1988) nous conforte dans cette façon de voir les choses. Cette affirmation reste cependant un peu abrupte et demande d'être étayée et décomposée en diverses questions :

- Questions d'apprentissage: Les étudiants et les enseignants manifestent une volonté d'apprendre mais pour quoi (dans quels buts?) apprennent-ils? Comment apprennent-ils? Comment apprennent-ils?
- Question d'innovation: Comment se déroule l'apprentissage des professeurs? Quel est leur chemin? Si nos professeurs apprennent, certains deviendront alors probablement des agents de changement dans leurs institutions. Comment s'insinue l'innovation dans les institutions d'enseignement?

5. Promouvoir l'innovation

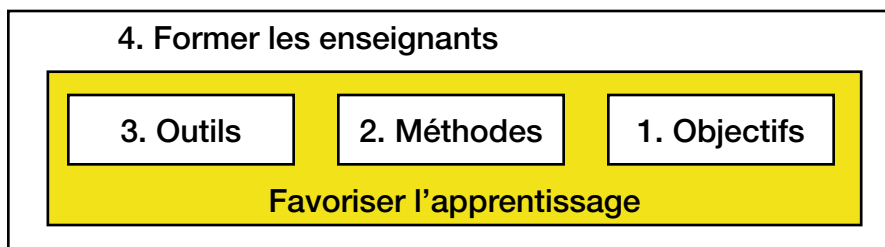


Figure 1. Structure de l'article.

Transversalement à cette succession de questions, il est intéressant de constater que la formation des enseignants (niveau méso) est un maillon central entre la formation des étudiants (niveau micro, celui de la classe) et le développement de l'innovation dans les institutions (niveau macro à la frontière de l'institution et de la société).

Dans le champ de l'éducation, les efforts de l'institution en matière d'innovation, la formation des enseignants, les méthodes mises en place pour enseigner, les outils développés convergent vers une finalité commune : l'apprentissage des étudiants et la réussite dans les études.

Dans une sorte de marche arrière (voir Figure 1), notre article aura donc la structure suivante : les objectifs de l'apprentissage (point 1), les méthodes qui favorisent cet apprentissage en permettant d'atteindre les objectifs (point 2), les outils pour opérationnaliser ces méthodes (point 3), la formation des enseignants (point 4) et finalement la démarche d'innovation dans les institutions d'enseignement (point 5).

La convergence des efforts de ces différents niveaux (ou champs suivant la terminologie de Barbier et Lesne (1986)) vers une amélioration de la qualité des apprentissages constitue des articulants pour une qualité de l'éducation en permanente évolution.

Les questions sur l'apprentissage seront principalement traitées au point 2 ; celles concernant la marche vers l'innovation le seront principalement au point 4.

1. Question d'objectifs et de compétences

Une des finalités de la formation pédagogique des enseignants est que ces derniers soient mieux armés à favoriser le développement des compétences requises chez les étudiants. Peut-on trouver dans la littérature quelques idées de ces compétences ?

Nous avons eu l'occasion, dans un travail antérieur (Lebrun, 1999), d'analyser les représentations de différents acteurs de la société quant aux attributs de la personne éduquée (le « citoyen » dit-on parfois) et nous y avons trouvé une grande convergence : une convergence issue d'acteurs internes à l'université (autorités de l'Université Catholique de Louvain (UCL), groupes d'experts, étudiants) et externes (anciens de l'université, représentants des industriels et d'acteurs de l'éducation, représentants de la Communauté Européenne, pouvoirs politiques) ; des demandes pour la mise en place de nouveaux modes d'enseignement, plus ouverts, plus interdisciplinaires, plus collégiaux..., pour un apprentissage plus soucieux de la personne qui apprend, plus soucieux de la cohérence à construire entre son projet de vie, son projet d'études, son projet professionnel..., pour un savoir qui se laisse manipuler, qui se laisse évaluer par ce qu'on en fait plus que par ce qu'il est...

L'intérêt des documents cités ici réside principalement dans le fait qu'on ne s'appesantit pas sur les carences du système malade de ses échecs ou contraint à l'iner-

tie tant les pressions exercées sur lui sont énormes. Ce sont plutôt des propositions pour une nouvelle éducation qui sont jetées. Ce n'est pas par hasard si plusieurs groupes de travail se sont mobilisés et se mobilisent à l'UCL pour réfléchir à des formes plus personnalisées et plus participatives d'apprentissage et d'enseignement. Ce qui est étonnant encore, c'est que ce n'est plus seulement le « savoir » (et son mode de délivrance privilégié, le magistral) qui est mis en évidence, malgré son explosion quantitative des dernières décennies, mais plutôt les compétences et attitudes à développer et à manifester pour la société de demain. À titre d'exemple, nous citons ici des propos de J. Delors, ancien président de la Commission des Communautés Européennes :

[...] Les nouveaux modes d'organisation du travail exigent des travailleurs des attitudes qui peuvent être décrites en termes d'autonomie, de souplesse et d'adaptabilité, de sens des responsabilités, d'initiative et de prévision et, finalement, en termes d'esprit d'examen critique, d'indépendance de raisonnement et de jugement [...] l'aptitude à la communication [...] la capacité de travailler en équipe, de se positionner par rapport à des structures et processus complexes, d'analyser et de résoudre des problèmes.

Si cette combinaison d'attitudes et de compétences se complète de valeurs telles que tolérance, justice, équité, respect d'autrui et solidarité, on obtient le profil du citoyen responsable dans une société moderne et ouverte (Delors, 1994).

Parmi les éléments mis en exergue dans les propos que nous avons analysés, nous en épingleons certains qui révéleront leur importance quand nous parlerons de leur congruence avec quelques modèles de l'apprentissage (point 2) et avec certaines conditions d'utilisation effective des technologies (point 3) :

- l'importance du contexte général (économique, social, politique...) dans lequel l'apprentissage prendra place; cette contextualisation est une source importante de motivation sans laquelle l'apprentissage ne serait qu'un emplâtre stérile; nous y ajoutons le développement de certaines « qualités » propres à la personne qui se construit : autonomie mais aussi responsabilité, équité...
- l'importance d'une information correcte (de savoir la déceler) et de son traitement, de son analyse et de son évaluation : la capacité à traiter des problèmes qui revient dans de nombreux discours est étonnante. N'avons-nous pas tous appris à résoudre des problèmes ? Nous pensons que ce qui est signifié ici n'est pas tant la résolution proprement dite que l'art de poser soi-même le problème, la question à partir d'une situation complexe... On nous apprend à trouver des réponses, certes, mais où apprend-on à poser les (bonnes) questions ?
- l'importance du développement des compétences de haut niveau comme l'analyse, la synthèse, l'évaluation, le sens critique;
- l'importance des facteurs liés à la communication, au travail en équipe, en bref à l'interaction;

- l'importance finalement de construire quelque chose de personnel, de créer, d'évaluer son travail ou la situation, d'accepter et d'induire le changement, etc.

Le rôle des technologies par rapport à ces différents points est facilement imaginé : accéder à des informations nombreuses et variées, découvrir des situations nouvelles à analyser, interagir avec d'autres, produire... Voilà certainement des activités qui nécessitent des outils et des supports qui constitueront un terrain aux développements escomptés.

Ce sont des compétences qui se répartissent harmonieusement dans le plan des différents savoirs (De Ketele, 1986) : savoirs (S), savoir-faire (SF), savoir-être (SE) et savoir-devenir (SD) (voir Tableau 1).

2. Questions d'apprentissage et de méthodes

Le but ultime des efforts de la formation des enseignants et des étudiants est qu'ils apprennent. Les méthodes à mettre en place (censées favoriser l'apprentissage) sont en principe calquées sur ce que nous savons de cet apprentissage.

Notre propos n'est pas ici d'analyser de manière exhaustive tous les aspects de l'acte d'apprendre. Nous avons simplement voulu tenter de dégager des facteurs qui paraissent essentiels parce que intersectifs de points de vue variés sur l'apprentissage. Nous voulons montrer combien les souhaits exprimés dans la section précédente (développer le sens critique, interagir, participer activement, construire la personnalité...) constituent en fait des conditions pour un apprentissage de qualité, pour un apprentissage en profondeur.

D'emblée nous proposons une définition extraite d'un article de R.B. Kozman (1991) : *Learning with media*. Nous l'avons choisie car elle présente en quelques lignes de nombreuses facettes que nous développerons plus loin.

L'apprentissage peut être vu comme un processus actif et constructif au travers duquel l'apprenant manipule stratégiquement les ressources cognitives disponibles de façon à créer de nouvelles connaissances en extrayant l'information de l'environnement et en l'intégrant dans sa structure informationnelle déjà présente en mémoire (pp. 179-180).

Tableau 1

Classification des éléments relevés dans les discours sur les compétences en fonction de différents savoirs : savoirs (S), savoir-faire (SF), savoir-être (SE) et savoir devenir (SD)

	S	SF	SE	SD
L'importance de la "bonne" information (savoir où la trouver) et de savoir la traiter, l'analyser et l'évaluer	*	*		
L'importance du contexte général (économique, social, politique, etc.)	*		*	
L'importance des compétences de haut niveau (analyse, synthèse, esprit critique)		*		
L'importance des facteurs liés à la communication, au travail d'équipe		*	*	
L'importance de construire quelque chose de personnel, de créer, d'évaluer son propre travail		*	*	*

Sur notre lancée, nous proposons une définition « correspondante » de l'acte d'enseigner (nous l'avons déjà évoquée dans les premières lignes de cet article); elle comporte de nombreuses connotations avec les déclarations de la section précédente. Elle est extraite du livre de G. Brown et M. Atkins (1988), *Effective teaching in higher education* :

L'enseignement peut être regardé comme la mise à disposition de l'étudiant d'occasions où il puisse apprendre. C'est un processus interactif et une activité intentionnelle. Les buts [...] peuvent être des gains dans les connaissances, un approfondissement de la compréhension, le développement de compétences en « résolution de problèmes » ou encore des changements dans les perceptions, les attitudes, les valeurs et le comportement (p. 2).

Ces définitions sont toutes les deux fortement imprégnées par le fait que le pilote de l'apprentissage est l'étudiant lui-même qui, en construisant ses connaissances, se construit lui-même et qui, circulairement, en se construisant acquiert des connaissances.

À la recherche d'un « modèle » dynamique de l'apprentissage, nous avons tenté d'organiser différentes perspectives, différents auteurs (Biggs et Telfer, 1987; Combs, 1976; Laurillard, 1993; Saljo, 1979; Savoie et Hughes, 1994). La piste d'organisation que nous avons choisie pour structurer les composantes (en interaction) de l'apprentissage qui nous sont proposées est celle d'un « scénario » possible relevant de la démarche d'apprendre. Ainsi, s'il est utile que des informations soient mises à disposition (Saljo, 1979), il est important que l'entrée en apprentissage se passe dans un contexte authentique, motivationnel (Biggs et Telfer, 1987). Des activités cognitives de haut niveau peuvent alors être évoquées (abstraction, analyse, synthèse); elles sont entraînées par l'interactivité de la situation pédagogique (Savoie et Hughes, 1994) et

conduisent à une réappropriation des contenus et des méthodes par la personne qui apprend, qui construit, qui se construit.

En tentant de rapprocher certaines caractéristiques des processus interactifs de l'enseignement et de l'apprentissage, il nous est apparu (Lebrun, 2002) que cinq grandes « facettes » pouvaient être esquissées (voir Tableau 2).

contexte, analyse des informations et interactions, construction du produit et du projet (voir Tableau 3).

Les cinq composantes présentées constituent des ingrédients importants des dispositifs pédagogiques et des outils technologiques mis en place par l'enseignant ou par le formateur; par exemple, qu'en est-il de l'information proposée comme substrat

Tableau 2
Composantes du processus d'apprentissage résultant de l'analyse de la littérature

Facettes du processus de l'apprentissage	Description de la facette
Informier	Celle qui relève des connaissances et de leur support
Motiver	Celle qui relève du contexte général et de l'environnement didactique
Activer	Celle qui relève des compétences de plus haut niveau (analyse, synthèse, évaluation, sens critique...)
Interagir	Celle qui relève du recours aux diverses ressources et en particulier aux ressources humaines disponibles
Production	Celle qui relève de la construction personnelle ou de la "production"

La figure 2 présente une vue dynamique de cette approche caricaturale mais pragmatique du processus d'apprentissage¹. Nous remarquons aussi que ces cinq composantes sont en relation étroite avec les éléments intersectifs des « discours » du point 1 : informations et

à l'apprentissage ? Sa source est-elle uniquement dans le discours de l'enseignant ou alors la porte est-elle ouverte à l'information apportée par l'étudiant qui consulte revues, livres, encyclopédies... qui cherche lui-même dans la bibliothèque, dans les cédéroms ? Le contexte (au niveau du

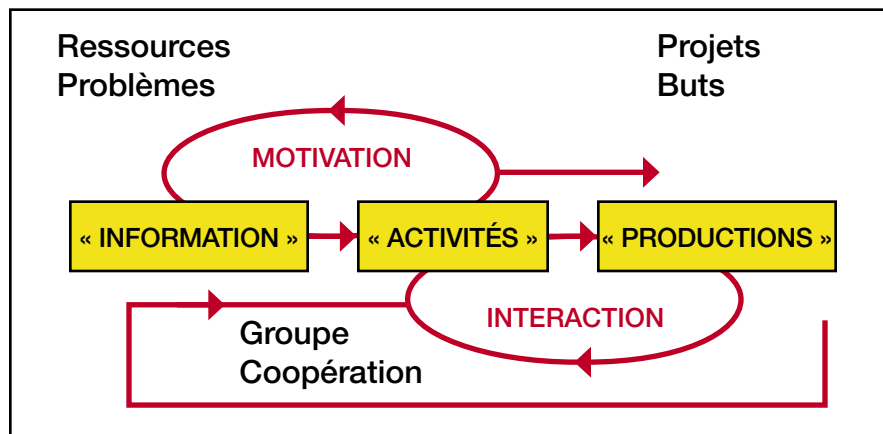


Figure 2. Proposition de structure dynamique de notre modèle d'apprentissage IMAIP.

Tableau 3

Croisement des éléments des discours et des composantes de l'apprentissage

	S	SF	SE	SD
L'importance de la « bonne » information (savoir où la trouver) et de savoir la traiter, l'analyser et l'évaluer				INFORMATION
L'importance du contexte général (économique, social, politique, etc.)				MOTIVATION
L'importance des compétences de haut niveau (analyse, synthèse, esprit critique)				ACTIVITÉ
L'importance des facteurs liés à la communication, au travail d'équipe				INTERACTION
L'importance de construire quelque chose de personnel, de créer, d'évaluer son propre travail				PRODUCTION

contenu et du dispositif) est-il suffisamment élucidé pour qu'un apprentissage de qualité puisse prendre place et pour que les connaissances présentées ou découvertes fassent sens pour l'apprenant ? Quels sont les outils (grilles d'analyse, démarches expérimentales, protocoles d'évaluation...) mis à la disposition de l'apprenant pour qu'il puisse construire de nouvelles connaissances transférables et validées ? Les « moments » du dispositif sont-ils bien balancés entre des périodes de travail collectif, individuel et de synthèse par l'enseignant ? Comment l'étudiant sait-il à quoi il doit arriver, ce qu'il doit produire, dans quelles conditions, avec quels critères ?

Des méthodes existent qui mettent en évidence certaines ou toutes (avec plus ou moins d'extension) de ces composantes : travail en séminaire, étude de cas, pédagogie du projet ou par le projet, enseignement coopératif, apprentissage par résolution de problèmes... la liste est longue ; elles tendent à rendre l'étudiant auteur de son apprentissage (Prégent, 1990). Elles restent aussi peu utilisées dans un enseignement qui très largement demeure essentiellement « magistral » ; c'est curieux, ces méthodes ne sont pas nouvelles et ne nécessitent pas obligatoirement des investissements technologi-

ques lourds ; à quoi serviront ces outils si, comme nous le verrons au point suivant (point 3), les méthodes qui devraient les accompagner afin d'en retirer une valeur ajoutée sont si peu usitées ?

Nous mettons également en évidence le fait que les cinq composantes épinglées ici constituent aussi des critères importants pour la conception et l'évaluation d'outils technologiques à finalité éducative : qu'en est-il de la qualité de l'information ? Le contexte fourni, par exemple par le multimédia, est-il motivant ? Ce dernier fournit-il des outils de représentation et d'analyse variées de ces informations ? Qu'en est-il de l'interaction (de la convivialité de cette dernière) ? Peut-on construire (ou pour le moins manipuler) quelque chose ?

Plus généralement, c'est sur ces cinq facettes que nous construirons les méthodes pédagogiques à mettre en place au niveau de la formation des étudiants, au niveau de la formation pédagogique des professeurs et, comme nous le verrons (points 4 et 5), au niveau de la progression de l'innovation dans l'institution. Les différentes facettes de l'apprentissage que nous avons épinglées désignent en effet différents modes d'approche de la formation pédagogique des enseignants : exposés sur les techni-

ques et les méthodes (information), partage de pratiques, valorisation des activités (motivation), ateliers de découvertes, d'expérimentation (activités), travail en groupe, scénarisation de projets (interaction), encouragement au projet, aux initiatives pédagogiques, modes de financement (production). L'intérêt de l'approche est qu'elle ne favorise pas une méthode par rapport à une autre mais qu'elle les institue toutes en pièces du puzzle de la formation des enseignants (principe de variété).

3. Questions d'outils et d'usages

Nous avons trouvé une bonne concordance entre les attentes de la société (point 1) et les facettes de l'apprentissage « idéal » (point 2). En effet, les éléments du Tableau 1 relatifs aux compétences attendues par la société correspondent pratiquement terme à terme aux facettes proposées de l'apprentissage. Nous pouvons nous attendre à atteindre ces objectifs en mettant en place des méthodes qui stimulent nos cinq facettes de l'apprentissage. Ces méthodes devraient être utilisées dans la formation des professeurs qui eux aussi apprennent et qui les mettront ainsi plus facilement en place dans leurs classes (principe d'isomorphisme). Dans les résultats des recherches présentées ci-dessous, il est intéressant de constater que

les outils technologiques présentent un maximum d'efficacité quand ils sont utilisés dans des dispositifs proches de la manière par laquelle un individu apprend.

Comme nous l'avons suggéré dans l'introduction, il y eut bien de « nouvelles » technologies avant les nouvelles technologies actuelles. Peut-on lire dans le passé récent des conditions pour l'intégration de ces dernières dans le mécanisme de l'enseignement-apprentissage afin de remplir au mieux les besoins énoncés plus haut ?

La plupart des recherches sur la technologie pour l'éducation convergent sur les trois (a, b et c) constatations suivantes (Lebrun et Viganò, 1995b).

(a) Les véritables potentiels pour l'éducation ne peuvent se révéler dans une approche technologique seule; l'ordinateur en lui-même (« per se ») superposé à des formes traditionnelles d'enseignement ne peut améliorer la qualité ou le rendement de l'enseignement.

Déjà en 1985, R. E. Clark et S. Leonard approfondissent la méta-analyse de J. Kulik et ses collaborateurs (J. Kulik, C. Kulik et Cohen, 1980) et démontrent l'importance des facteurs personnels et surtout relationnels et méthodologiques qui supplantent les caractéristiques intrinsèques de l'outil même. Nous laissons parler les auteurs dans leurs conclusions :

Computers make no more contribution to learning than the truck which delivers groceries to the market contributes to improved nutrition in a community. Purchasing a truck will not improve nutrition just as purchasing a computer will not improve student achievement. Nutrition gains come from getting the correct "groceries" to the people who need them. Similarly, achievement gains result from matching the correct teaching methods to the student who needs it.² (Clark et Leonard, 1985, p. 15)

De récents travaux (Kadiyala et Crynes, 2000) insistent encore sur l'importance des méthodes qui doivent « entourer » l'outil et sur la congruence nécessaire entre les objectifs, les méthodes et les outils.

Utiliser les produits technologiques du savoir pour développer une nouvelle relation aux savoirs de la société complexe est possible si nous nous dégageons de la seule apparence de l'outil et de son signifiant, le média « per se », pour atteindre le signifié qu'il peut révéler en l'inscrivant au coeur même de la relation didactique.

M. J. Atkins (1993), dans son analyse critique de nombreuses recherches, témoigne des avantages didactiques du substrat offert par les médias au niveau de l'apport et de la dynamisation de l'information, de la simulation de micro-mondes, de la transparence dont ils tapissent les murs de la classe...; elle souligne cependant les lacunes évidentes au niveau de la description du contexte pédagogique dans lequel les outils s'insèrent. Ces lacunes se retrouvent au niveau des rôles attribués aux enseignants et aux apprenants, au niveau aussi des valeurs qui mobilisent et sous-tendent la volonté éducative des concepteurs de logiciels, des chercheurs, des décideurs de curriculum : l'intérêt pour la société est-il de nature « acceptation / reproduction » ou « challenge / transformation » (Atkins, 1993) ?

(b) Les bénéfices à escompter de l'utilisation des technologies (dans des méthodologies cohérentes plus individualisées et plus participatives) ne doivent pas être attendus dans la seule sphère cognitive réduite aux connaissances et aux savoirs « à redire ».

Des recherches, principalement quantitatives, consécutives à l'introduction de l'ordinateur dans les classes ont tenté de comparer les méthodes d'instruction traditionnelles à des méthodes modernisées par les outils technologiques (ordinateur uti-

lisé comme « tableau noir », comme tuteur, comme exerciceur) : les résultats de celles-ci, souvent inférés d'ailleurs à partir des résultats des élèves à des tests de connaissances, ne se sont certes pas montrés à la hauteur des attentes des pionniers de la technologie éducative. Le *no significant difference phenomenon* est bien connu dans ces recherches sur l'amélioration des résultats quantitatifs des élèves (Russell, 1999) qui pourrait être imputée aux TIC.

Nous laissons à R.E. Clark et G. Salomon (cités en français par Prégent, 1990) le soin de donner les conclusions (issues de plusieurs méta-recherches et que l'on peut prétendre encore faire autorité actuellement) sur l'impact éventuel des nouvelles technologies dans l'enseignement (Clark et Salomon, 1986) :

- 1) Aucun moyen d'enseignement n'est supérieur aux autres en ce qui concerne l'apprentissage d'une tâche donnée ;
- 2) Dans une situation d'apprentissage médiatique, les améliorations constatées sont rarement attribuables au seul moyen d'enseignement utilisé ;
- 3) Dans une situation d'apprentissage médiatique, la qualité de l'apprentissage dépend au moins autant de la motivation des étudiants à apprendre avec le média utilisé que de ce média lui-même ;
- 4) Les moyens d'enseignement simples et peu coûteux sont préférables aux moyens complexes et onéreux.

Tout au plus, on mentionne que certaines observations laissaient soupçonner que des effets plus qualitatifs étaient à rechercher ailleurs que dans une augmentation de la quantité et/ou de la qualité des connaissances acquises. C. Bagley et B. Hunter ont montré que l'introduction des nouvelles technologies impliquait une restructuration des méthodes didactiques qui sous-tend probablement cet « ailleurs ». Huit tendances permettent de jauger cette transformation (Bagley et Hunter, 1992) :

- transition d'un enseignement en grand groupe vers un travail en groupe plus restreint;
- transition de la leçon ou du cours vers des formes d'enseignement axées davantage sur les ressources et l'accompagnement;
- transition d'un travail qui ne concerne que les meilleurs étudiants vers un travail partagé qui concerne l'ensemble des étudiants (chacun avec ses compétences particulières);
- transition d'une classe « assoupie » d'étudiants inertes vers des étudiants plus engagés dans la tâche;
- transition d'une évaluation basée sur le contrôle de la rétention des connaissances vers une évaluation plus soucieuse des progrès, des processus et des produits réalisés;
- transition d'une structure sociale compétitive à une structure plus coopérative;
- transition d'un système dans lequel tous les étudiants apprennent la même chose vers un système différencié où chaque étudiant apprend éventuellement des choses différentes;
- transition de modes d'expression et de communication centrés exclusivement sur l'expression verbale à des modes qui intègrent différentes techniques d'expression (visuelle, graphique...).

Les travaux récents en technologie de l'éducation mettent en avant que les impacts des technologies se font le plus sentir dans des environnements pédagogiques axés sur la construction des connaissances, le développement de compétences en résolution de problèmes et l'apprentissage collaboratif ainsi que lors de l'exploitation des différents canaux activés par les multimédias (Dijkstra, Jonassen, et Sembill, 2001).

(c) Insérer ces nouvelles technologies ne va pas induire automatiquement de nouvelles formules d'enseignement et d'apprentissage.

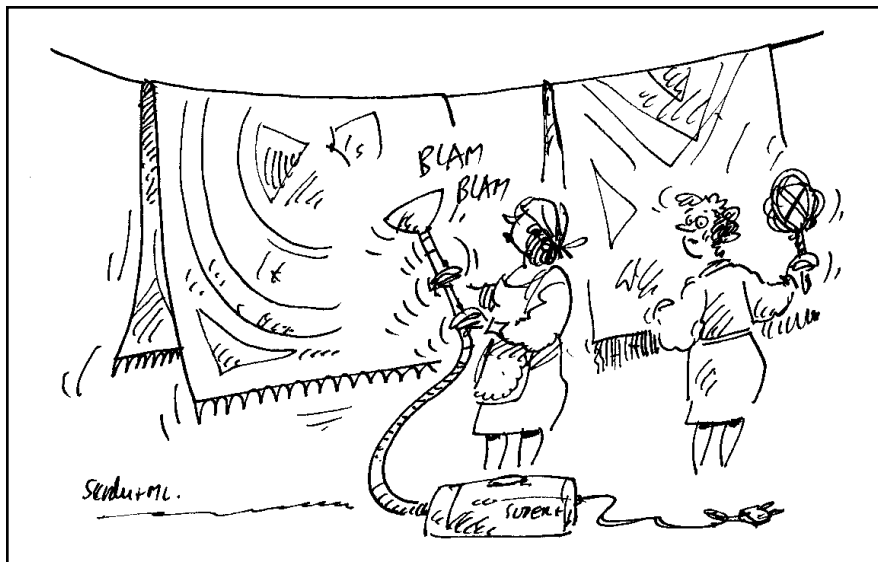


Figure 3. Perpétuer les anciennes pratiques avec de nouveaux outils
(Dessin réalisé par le dessinateur Serdu en collaboration avec l'auteur).

Des démarches inspirées de la PBL (*Problem-based learning*) rencontrent le développement des attitudes et compétences dont nous avons parlé (Lebrun, 2002) et sont réalisables avec « une bonne bibliothèque ». Comment se fait-il, dès lors que le livre existe depuis si longtemps et dans des formes multiples, que ces démarches plus actives et plus participatives ne se soient davantage développées ?

Il nous semble intéressant de compléter ce panorama par des caractéristiques relevées par Means et Olson en 1994. Nous pourrions parler de caractéristiques de méthodes plus ouvertes à un rôle effectif et efficace des technologies.

Ils mettent en évidence les éléments suivants (Means et Olson, 1994) :

- le catalyseur de cette situation didactique ouverte est une tâche authentique, signifiante et porteuse de défi;
- la complexité des compétences pratiquées et apprises par les apprenants dans une large variété de domaines (cognitifs mais aussi sociaux, techniques...);
- la structure sociale de la classe constituée de groupes hétérogènes (au niveau des compétences) et collaboratifs;

- le rôle de guide tenu par le professeur;
- le fait que les tâches proposées s'étendent sur des périodes relativement longues (les nouvelles technologies s'accrochent mal d'une découpe du temps de travail en tranches de quelques dizaines de minutes).

L'importance de l'information, du support technique et du soutien pédagogique aux enseignants est une priorité pour que les technologies catalysent réellement un renouveau pédagogique. Sans cela, les nouvelles technologies permettront au mieux de reproduire les anciennes « pédagogies » (voir Figure 3).

À titre d'exemple de ces méthodes innovantes requises pour que les technologies de l'éducation aient un rôle effectif à jouer, nous mentionnerons l'expérience ACOT (*Apple Classroom of Tomorrow*) qui débuta voilà plus de dix ans aux États-Unis (Apple Computer Inc., 1995). Elle est bâtie sur les nombreuses « conditions » que nous avons rappelées jusqu'ici : des tâches significatives et de longue haleine construites autour d'une pédagogie du projet, des interactions développées au sein des groupes alternant avec des moments plus individuels ou gérés par le professeur, l'utilisation de ressources variées

Tableau 4

Comparaison des modes traditionnel et « étendu » selon les analyses ACOT (*Apple Classroom of Tomorrow*)

	Mode traditionnel (INSTRUCTION)	Mode « étendu » (CONSTRUCTION DES CONNAISSANCES)
Activité	Centrée sur l'enseignant Didactique	Centrée sur ce que fait l'apprenant et interactive
Rôle de l'enseignant	« Récitant » et expert	Collaborateur, guide et parfois apprenant
Rôle de l'étudiant	« Récepteur » et apprenant	Collaborateur et parfois expert
Apprentissage	De la matière, des faits et de la reproduction	Interrelation et recherche
Connaissances	Accumulation	Transformation
Performance	Quantité	Qualité
Évaluation	Mémorisation et référence à une norme	Critères de référence, cahier de charges
Usages technologiques	« Le poste ou le siège » de travail	Outils de communication, Collaboration, Accès à l'information, Modes d'expression

(y compris des livres et des revues), le recours systématique à l'ordinateur pour les travaux de composition... Notons que bon nombre des caractéristiques épinglées ici rappellent la méthode de l'apprentissage par résolution de problèmes (*PBL, Problem-based learning*) qui toutefois, rappelons-le, ne nécessite pas d'ordinateur pour arriver à ces fins.

Le Tableau 4 reprend les résultats de cette expérience inscrite dans la durée en la comparant avec des modalités plus traditionnelles d'enseignement.

Tout ceci nous donne des indications sur les méthodes à mettre en place pour former les professeurs, pour former les professeurs aux TIC. Plus finement, nous allons continuer à interroger les expériences ACOT à propos de la dynamique temporelle de la formation des professeurs.

4. Le chemin en TIC des professeurs

Les recherches ACOT ont bien montré que la plupart des professeurs confrontés à l'apprentissage des TIC parcouraient différentes étapes (voir Tableau 5).

On se rend bien compte que ces différents stades correspondent relativement bien aux différentes facettes du processus d'apprentissage (dont celui des professeurs) que nous avons analysé précédemment. Ce chemin est aussi à rapprocher du processus d'assimilation – accommodation proposé par J. Piaget (1975). Face à la nouveauté, nous tentons de rapprocher l'objet, le phénomène, le concept... de ce que nous savons déjà (le nouveau ne serait-il qu'une manifestation de ce que nous savons déjà ?). Si cette réduction ne peut opérer, alors il est nécessaire de revoir la structure cognitive, de la modifier : un réel apprentissage a lieu (ce

propos renforce encore notre vision du processus d'innovation comme une instanciation du processus d'apprentissage). Dans ces étapes, le professeur utilise d'abord l'ordinateur pour réaliser des tâches qu'il faisait déjà autrement (utiliser l'ordinateur pour taper ses notes de cours, utiliser l'Internet pour publier ses documents). Ce n'est qu'en suite, avec l'expérience, qu'il met en place des usages nouveaux, une nouvelle pédagogie. À nouveau, ces différentes étapes nécessitent des actions différentes des centres de ressources qui s'occupent de la formation des professeurs : faire connaître, informer au début, motiver, donner les moyens de

Tableau 5

Étapes du développement des professeurs à la découverte des TIC

Étapes selon ACOT	Description des étapes
Entry	Le professeur découvre les bases, les fondements de l'utilisation des TIC.
Adoption	Il s'informe davantage et commence à utiliser les outils, souvent de manière traditionnelle et pour son usage personnel.
Adaptation	Il commence à utiliser l'ordinateur dans les pratiques de la classe.
Appropriation	Il incorpore l'usage de l'ordinateur (parmi d'autres outils) dans les travaux des étudiants : projets, travail de groupe.
Invention	Il crée de nouvelles façons de faire et détourne certains logiciels de leurs usages premiers.

Tableau 6

Niveaux et expressions du « concern » du modèle CBAM (*Concerns-Based Adoption Model*)

	Expression du « concern »
0. <i>Awareness</i>	Je ne suis pas concerné.
1. <i>Informational</i>	Je voudrais en savoir plus.
2. <i>Personal</i>	En quoi cela me regarde-t-il ?
3. <i>Management</i>	En quoi cela va-t-il m'aider, me faire gagner du temps ?
4. <i>Consequence</i>	Comment cela va-t-il modifier l'apprentissage de mes étudiants ? Comment ajuster pour avoir le maximum d'impact ?
5. <i>Collaboration</i>	Comment ce que je fais se compare-t-il avec ce que font les autres ?
6. <i>Refocusing</i>	J'ai des idées pour faire encore mieux.

l'action (soutien, supports technique et pédagogique, financement d'initiatives), encourager le partage de pratiques, favorisent ainsi l'émergence de projets...

5. Et l'innovation...

Ce modèle dynamique, inspiré de notre étude de l'apprentissage, nous avons voulu l'étayer encore davantage en le confrontant à d'autres modèles :

- (a) le CBAM (*Concerns-Based Adoption Model*) qui met en évidence certains stades (voir Tableau 6) par lesquels passent les professeurs lorsqu'ils adoptent de nouvelles pratiques (Hall et Loucks, 1979).

Ce modèle se compare particulièrement bien à notre modèle d'apprentissage en mettant en lumière certaines phases importantes (voir Figure 4).

- (b) le modèle de l'« appreciative inquiry » (Cooperrider, Sorensen, Whitney, et Yaeger, 2000), qui propose une approche extrêmement positive pour encourager ce phénomène d'apprentissage.

L'« appreciative inquiry » est une théorie du développement des organisations proposée au début des années 90. Les théoriciens derrière ce modèle sont David Cooperrider mais aussi Jane Watkins et

Suresh Srivastva. Il est basé sur le fait que les systèmes humains grandissent dans la direction qui est la plus questionnée et recherchent les meilleurs composantes du passé pour créer un futur plus désirable. Des images positives de nous-mêmes, des organisations et du monde nous poussent à l'action et à l'innovation. L'« appreciative inquiry » offre une alternative intéressante aux approches conventionnelles orientées vers la résolution de problèmes. Dans cette approche, le point de départ n'est pas le problème mais l'état souhaité (les organisations génèrent aussi des solutions et pas seulement des problèmes).

Le processus de l'« appreciative inquiry » est basé sur 4 étapes, les 4 D : découverte (*Discover*), rêve (*Dream*), conception (*Design*) et avenir (*Destiny*). Dans le Tableau 7 (page suivante), nous tentons de l'associer au modèle précédent et à notre modèle d'apprentissage qui ici se montre intéressant pour le développement de l'innovation dans les sociétés (les sociétés apprennent aussi).

Ceci nous donne des voies intéressantes pour la formation des enseignants, pour la formation des enseignants aux TIC, pour la formation d'enseignants innovateurs : information, partage de pratiques, accompagnement de projet personnel, encouragement du travail d'équipe, soutien pédagogique et technique aux efforts entrepris, évaluation et valorisation du travail... Les centres de ressources ont un travail important à faire pour créer des occasions où les enseignants puissent apprendre.

Le Tableau 8 reprend plusieurs exemples d'outils et de dispositifs à l'intersection de notre modèle d'apprentissage et des trois champs investigués ici.

Selon la colonne « Formation des professeurs », les offres de formation conduisent à une individualisation et à une autonomisa-

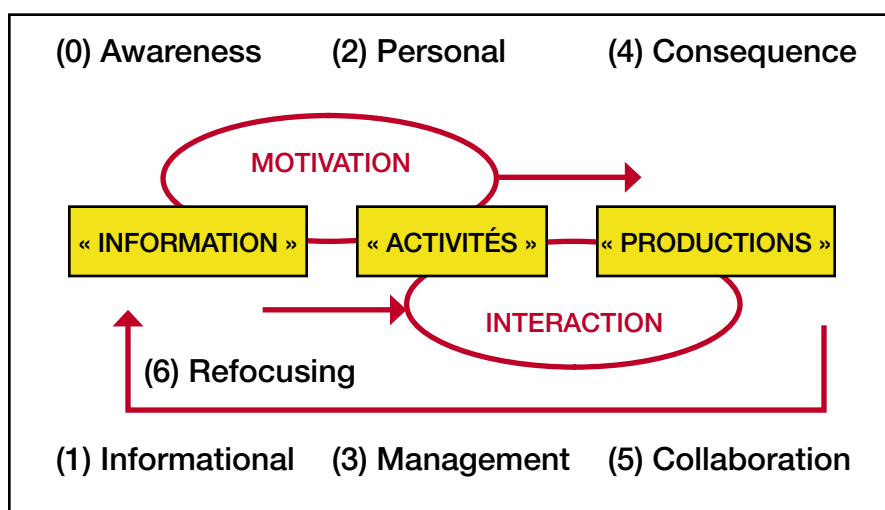


Figure 4. Agencement de notre modèle dynamique de l'apprentissage et du modèle CBAM (*Concerns-Based Adoption Model*).

Tableau 7

Développement de l'innovation selon différents modèles : l'« appreciative inquiry », notre modèle d'apprentissage, le modèle du « concern based »

« Appreciative inquiry » (AI)	Interprétation de l'« appreciative inquiry »	Notre modèle IMAIP (note 1)	Le « concerns-based » CBAM
<i>Discover</i>	Le meilleur de ce qui existe	Information	Informational
<i>Dream</i>	Ce qui devrait être	Motivation	Personal
<i>Design</i>	Ce qui pourrait être	Activités Interaction	Management / Collaboration
<i>Destiny</i> (parfois <i>Deliver</i>)	Ce qui sera	Production	Consequence / Refocusing

tion toujours plus grande des « apprenants », à une meilleure écoute des besoins et consécutivement à des réponses circonstanciées aux demandes des individus et des groupes (Wouters, Parmentier, et Lebrun, 2000).

Nous avons tenté dans cet article de montrer l'importance de la considération de différents niveaux (étudiants, professeurs, institution), tous finalisés à une approche qualité de l'apprentissage. L'apprentissage peut donc être vu comme un but et comme

une démarche des différents acteurs concernés : c'est notre approche pour une éducation de qualité. Nous pensons ainsi avoir répondu aux questions de départ en proposant un modèle de l'apprentissage en réponse à la question « Comment apprend-on ? » et montré combien ce modèle inscrit dans le temps répondait bien aux questions relatives à la formation pédagogique des enseignants « Comment se déroule l'apprentissage des professeurs ? Quel est leur chemin ? » et à celles, corrélées, de la progression de

l'innovation dans les institutions d'enseignement « Comment s'insinue l'innovation dans les institutions d'enseignement ? ». De la formation des étudiants à la formation pédagogique des enseignants et plus loin encore au mouvement vital de l'innovation dans l'institution, nous pensons avoir affaire à une structure fractale (des poupées gigognes) déterminée par la dynamique de l'apprentissage à différentes échelles. ▀

Tableau 8

Croisement des facettes du modèle d'apprentissage proposé ici et des différents niveaux analysés

	Apprentissage des étudiants	Formation des professeurs	Innovation dans l'institution
Informer (contexte, langage, objets, règles...)	Exposés, références, vidéos, multimédias, sites Internet...	Conférences, exposés, démonstrations...	Journée de..., invitations d'experts, groupes d'intérêt...
Motiver (valeur, objectif, sens, attrait...)	Situations, cas, problèmes contextualisés, projet, évaluation...	Goût de l'initiative, professionnalisation, promotion, financement...	Besoins sociaux, économiques, renommée...
Activer	Appliquer, analyser, synthétiser, évaluer, exercer esprit critique...	Analyser sa pratique, concevoir, coopérer, gérer, évaluer...	Anticiper, gérer, prévoir, mettre en place, évaluer, promouvoir, valoriser...
Interagir (environnement, groupe)	Travaux de groupe, présentation, co-évaluation...	Séminaires, partage de pratiques, projets d'équipe, communication...	Collaboration, projets nationaux et internationaux, co-évaluation...
Produire	Études, analyses, travaux, projets, maquettes...	Publications, formations, initiatives pédagogiques, réformes...	Programmes, réformes, conventions, fonds de développement...

Références

- Apple Computer Inc. (1995). *Changing the conversation about teaching, learning, & technology: A report on 10 years of ACOT research*. Cupertino, C: Apple Computers Inc.
- Atkins, M.J. (1993). Evaluating interactive technologies for learning. *Journal of Curriculum Studies*, 25, 333-342.
- Bagley, C., & Hunter, B. (1992). Restructuring, constructivism and technology: Forging a new relationship. *Educational Technology*, 7, 22-27.
- Barbier, J.-M., & Lesne, M. (1986). *L'analyse des besoins en formation*, Paris: R. Jauze.
- Biggs, J.B., & Telfer, R. (1987). *The process of learning* (2nd ed.). Sydney: Prentice-Hall.
- Brown, G., & Atkins, M. (1988). *Effective teaching in higher education*. London: Routledge.
- Clark, R.E., & Leonard, S. (1985). *Computer Research Confounding*. Colloque présenté à The Annual Meeting of the American Educational Research Association. Chicago, Illinois.
- Clark, R., & Salomon, G. (1986). Media in teaching. In M.C. Wittrock (Éd.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed.) (pp.464-478). New York: McMillan Publishing Company.
- Combs, A.W. (1976). Fostering maximum development of the individual. In W. Van Til & K.J. Rehage (Éds.), *Issues in secondary education*. Chicago: National Society for the Study of Education.
- Cooperrider, D.L., Sorensen, Jr., P.F., Whitney, D., & Yaeger, T.F. (Éds.). (2000). *Appreciative inquiry: Rethinking human organization toward a positive theory of change*. Champaign, IL: Stipes Publishing.
- De Ketele, J.-M. (1986). L'évaluation du savoir-être. In J.-M. De Ketele (Éd.), *L'évaluation: approche descriptive ou prescriptive?* (pp. 179-208). Bruxelles-Paris: De Boeck.
- Delors, J. (1994). Conversation with J. Delors: Allier Connaissance et savoir-faire. *Le magazine*, 2.
- Dijkstra, S., Jonassen, D., & Sembill, D. (2001). *Multimedia learning, results and perspectives*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Hall, G., & Loucks, S. (1979). *Implementing innovations in schools: A concerns-based approach*. Austin, TX: Research and Development Center for Teacher Education, University of Texas.
- Kadiyala, M., & Crynes, B.L. (2000). A review of literature on effectiveness of use of information technology in education. *Journal of Engineering Education*, 89(2), 177-190.
- Kozman, R.B. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, 61, 179-211.
- Kulik, J., Kulik, C., & Cohen, P. (1980). Effectiveness of computer-based college teaching: A meta-analysis of findings. *Review of Educational Research*, 50, 525-544.
- Laurillard, D. (1993). *Rethinking university teaching: A framework for the effective use of educational technology*. London: Routledge.
- Lebrun, M. (1999). *Des technologies pour enseigner et apprendre*. Bruxelles-Paris: De Boeck.
- Lebrun, M. (2002). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre: Quelle place pour les TIC dans l'éducation?* Bruxelles-Paris: De Boeck.
- Lebrun, M., & Viganò, R. (1995a). De l'« educational technology » à la technologie pour l'éducation. *Les cahiers de la recherche en éducation*, 2, 267-294.
- Lebrun, M., & Viganò, R. (1995b). Des multimédias pour l'éducation: de l'interactivité fonctionnelle à l'interactivité relationnelle. *Les cahiers de la recherche en éducation*, 2, 457-482.
- Means, B., & Olson, K. (1994). The link between technology and authentic learning. *Educational Leadership*, 7, 15-18.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives*. Paris: PUF.
- Prégent, R. (1990). *La préparation d'un cours*. Montréal: Éditions de l'École Polytechnique de Montréal.
- Russell, T.L. (1999). *The no significant difference phenomenon*. Chapel Hill, NC: Office of Instructional Telecommunications, North Carolina State University.
- Savoie, J.M., & Hughes, A.S. (1994). Problem-based learning as classroom solution. *Educational Leadership*, 52(3), 54-57.
- Saljo, R. (1979). *Learning in the learner's perspective IV: Considering one's own strategy* (Rep. No. 79). Mölndal, Sweden: University of Gothenburg, Institute of Education.
- Wouters, P., Parmentier, Ph., & Lebrun, M. (2000, Octobre). *Formation pédagogique et développement professionnel des professeurs d'université*. Communication présentée au colloque de l'AECSE (Association des Enseignants et Chercheurs en Sciences de l'Éducation), Toulouse, France. Récupéré le 26 juin 2003 de <http://www.ipm.ucl.ac.be/PluriOrigine/articles2.html>

Notes

- 1 Afin de le retenir plus aisément, nous avons donné à notre modèle IMAIP le nom « I aM An Innovative Professor ». Nous verrons pourquoi dans les liens qui seront tracés avec la formation des enseignants et la démarche d'innovation.
- 2 Les ordinateurs ne contribuent guère plus à l'apprentissage que le camion qui fournit les victuailles aux magasins ne peut améliorer l'alimentation d'une communauté. Acheter un camion n'améliore pas plus la qualité de l'alimentation qu'acheter un ordinateur n'améliore l'accomplissement de l'étudiant. La qualité de l'alimentation provient d'une bonne adéquation entre les aliments fournis et les besoins des personnes. De manière comparable, la qualité de l'apprentissage provient d'une balance correcte entre les méthodes d'enseignement et les besoins des étudiants.

Jules Richard

École de technologie supérieure (Canada)

jrichard@seg.etsmtl.ca

Résumé

Cette communication présente les résultats d'une expérimentation menée dans le cadre d'un cours de communication à des étudiants de premier cycle en ingénierie. À partir d'une thématique portant sur la communication et l'ingénierie, chaque équipe d'étudiants a réalisé un document audiovisuel sur support CD-ROM comportant des entrevues avec des ingénieurs. Cette expérimentation constitue une démarche d'appropriation du savoir par les étudiants. Les étudiants devenant acteurs de leur propre formation par une démarche active de recherche et de construction de l'information, ils se sentent davantage impliqués dans ce projet. Ce projet met donc en évidence les notions de stimulation, de construit de motivation et d'intégration des nouvelles technologies de l'information et de la communication à l'enseignement.

MOTS-CLÉS : travail collaboratif, motivation, communication, ingénierie, stimulation, audiovisuel

Abstract

This paper presents the results of an experiment conducted as part of a communication course for engineering undergraduate students. Starting from a theme of communication and engineering, each group of students produced an audiovisual document on CD-ROM, containing interviews with engineers. The experiment constitutes an approach to knowledge appropriation by students. When students play a role in their own education through an active process of researching and constructing information, they feel more involved in the project. The project therefore emphasizes the notions of stimulation, motivation, and the integration of new technologies (NICT) in learning.

KEYWORDS : collaborative work, motivation, communication, engineering, stimulation, audiovisual

Autour de quelques concepts préalables

Le texte relate une expérience de pédagogie active inspirée du modèle socio-constructiviste qui s'articule autour des concepts de construit de motivation (Karsenti, 1998), de construction du savoir (*learning by doing*) dans un contexte d'utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC).

La question de la motivation est au cœur du discours pédagogique sur l'intégration des NTIC à l'enseignement. « Dans le domaine de l'apprentissage scolaire, la motivation est aussi reliée au concept d'autonomie en ce que la proactivité implique la capacité du sujet à procéder à une analyse du contexte, à se fixer un but et à déterminer des étapes et des moyens d'atteinte de ce but » (Atkinson et Raynor, 1974; Weiner, 1986) in Karsenti et Larose, 2001).

Ce projet se situe dans une approche dite constructiviste dans la mesure où on peut définir l'apprentissage comme un processus actif de construction des connaissances plutôt qu'un processus d'acquisition du savoir et où l'enseignement prend la forme d'un

soutien à ce processus de construction du savoir, plutôt qu'un processus de transmission du savoir. (Duffy et Cunningham, 1996). De plus, ce type de design pédagogique qui amène l'étudiant à construire ses connaissances en s'appuyant sur les ressources de l'environnement (nous parlons ici de socio-constructivisme, dans la mesure où le savoir est dans l'interaction entre l'individu et l'environnement) contribue certainement à l'augmentation de la motivation de l'étudiant dans la réalisation de certaines activités.

Quant à l'intégration des NTIC dans ce processus, on peut penser, à l'instar de M. Lebrun (2002), que ces nouveaux outils « sont ancrés dans un contexte actuel qui fait sens; ils mobilisent des compétences de haut niveau, ils s'appuient sur des interactions entre les divers partenaires de la relation pédagogique, ils conduisent à la production de quelque chose de personnel (nouvelles connaissances, rapports, objets techniques). De plus, ils sont élaborés de manière à atteindre des objectifs qui dépassent la simple acquisition de connaissances ou de règles à appliquer; ils touchent la sphère des attitudes et des comportements requis pour vivre dans une société en permanente évolution. »

Présentation de l'expérimentation

Contexte

L'expérimentation menée à l'École de technologie supérieure¹ concerne une classe de 38 étudiants de première année en ingénierie. Il s'agit d'un cours obligatoire de communication (Méthodes de communication / COM-110). Cependant la classe qui fait l'objet de cette expérimentation a cette particularité que les étudiants inscrits sont, pour la plupart, intéressés à participer à un programme de mobilité internationale.²

Il n'est pas superflu de préciser que le cours de communication est souvent perçu

comme moins important que d'autres cours plus techniques ou pratiques. Le témoignage de l'enseignant sur l'importance de la communication pour un futur ingénieur ne suffit pas toujours à convaincre les étudiants car, même s'ils reconnaissent volontiers sa compétence en matière de communication, ils ont tout de même l'impression qu'il prêche pour sa paroisse.

Nous avons déjà présenté aux étudiants un court vidéo réalisé par le Service pédagogique de l'École Polytechnique de Montréal où des ingénieurs venaient témoigner à l'aide d'arguments concrets de l'importance de la communication dans leurs activités quotidiennes. Nous avons pu constater que ces témoignages semblaient avoir un effet convaincant chez les étudiants.

C'est à partir de cette intuition qu'est née l'idée d'inviter les étudiants à construire un projet autour de la communication et l'ingénierie. Il s'agissait en fait d'instaurer une démarche où l'étudiant devenait acteur de sa propre formation, c'est-à-dire qu'il était convié à rechercher, à structurer et à présenter de l'information sur la communication et l'ingénierie. Nous pensions que cette double démarche de produire et de présenter de l'information aurait une fonction d'ancrage importante, l'étudiant étant davantage impliqué et concerné à toutes les étapes du projet.

Description

Un thème général a été proposé aux étudiants : la communication et l'ingénierie. À partir de ce thème, ils pouvaient explorer différents sous-thèmes comme l'ingénierie dans un contexte international (travailler à l'étranger), les femmes et l'ingénierie de terrain, l'importance d'une bonne maîtrise de la communication orale et écrite dans la profession d'ingénieur. Ce projet laissait donc aux étudiants une grande part d'autonomie : choix d'un sous-thème, mais aussi, choix du moyen de communication (trans-

parents électroniques, document vidéo, rapport écrit). Deux choses se sont imposées d'emblée : il était essentiel d'aller interviewer des ingénieurs afin de connaître leur point de vue sur le sujet et le meilleur support de communication était la vidéo.

Objectifs

Plusieurs objectifs sont reliés à ce projet. Certains sont davantage de l'ordre de l'acquisition de connaissances (contenu) et d'autres de l'ordre de l'acquisition d'habiletés de communication et d'habiletés plus techniques.

Les objectifs relatifs à l'acquisition de connaissances sont :

- Acquérir des connaissances sur la communication et l'ingénierie par la lecture de documents, certains fournis par le professeur, d'autres faisant l'objet d'une recherche documentaire, et par les informations recueillies lors des entrevues avec les ingénieurs;
- Acquérir des connaissances et des techniques sur la formulation de questions. Le professeur a fait une présentation en classe sur les différents types de questions (ouvertes, fermées, à choix multiples) et les avantages et désavantages qu'elles offrent pour la cueillette d'informations. Par la suite, les étudiants ont formulé leur questionnaire d'entrevue à partir de ces informations;
- Acquérir des connaissances sur la rédaction de certains documents de communication inhérents à l'organisation d'un projet : notes, comptes rendus de réunion, avis de convocation, rapports d'étape.

Les objectifs liés aux habiletés de communication sont :

- Structurer un projet de travail en équipe;
- Diviser les tâches à effectuer;
- Planifier et organiser des réunions;
- Dresser un échéancier de travail;
- Décider en groupe;
- Trouver les personnes à interroger pour les entrevues;

- Les convaincre de participer à ce projet étudiant³ ;
- Organiser des rendez-vous;
- Réaliser des entrevues de manière professionnelle;
- Poser les bonnes questions;
- Ajuster certains éléments déjà prévus en fonction de la personne interviewée (capacité d'adaptation);
- Rédiger un document d'accompagnement écrit (portfolio);
- Présenter les objectifs du projet;
- Réfléchir sur les acquis d'une telle expérience;
- Structurer une bibliographie;
- Faire une présentation orale devant un auditoire;
- Présenter oralement le projet devant la classe;
- Répondre à des questions.

Les objectifs liés aux habiletés techniques sont :

- Se familiariser avec l'utilisation d'une caméra vidéo;
- Se familiariser avec des techniques de base de filmage en vidéo : plan de base, éclairage, angle de prise de vue...
- Maîtriser les rudiments de base de transfert vidéo / disque CD;
- Maîtriser les techniques de base du montage.

Déroulement du projet

Les étudiants ont huit semaines pour réaliser l'ensemble du projet. Il faut noter que le cours d'une durée de 13 semaines comporte d'autres éléments qui ne sont pas directement reliés à ce projet. Ils peuvent bénéficier de l'aide des techniciens en audiovisuel de l'École pour les étapes plus techniques du projet. Certaines plages du cours (au début surtout) sont accordées aux étudiants pour structurer leur projet sous la supervision du professeur. Par la suite, ils doivent prendre en charge leur organisation du temps en dressant un échéancier de travail : prévoir des rencontres en dehors des périodes de classe afin de remettre le projet dans les délais fixés au début de la session. En tout temps, ils peuvent communiquer avec le professeur

par courrier électronique ou encore consulter certains documents mis à leur disposition sur le site Web du cours.

À la dernière semaine du cours, les projets sont présentés devant la classe et critiqués par les collègues. Chaque projet vidéo est accompagné d'un document écrit de présentation. Par la suite, les meilleurs travaux seront affichés sur le site Web du cours dans une vitrine conçue à cet effet. Ils serviront de modèles pour les étudiants qui suivront ce cours à la prochaine session.

Un projet de pédagogie active

Nous pouvons déjà postuler que cette expérimentation comporte plusieurs caractéristiques d'un projet de pédagogie active telles que définies par Lebrun (2002) dont :

- l'importance des ressources à disposition : aide à la préparation des entrevues, aide technique dans le transfert du document sur support CD, mise à contribution du Service de l'audiovisuel de l'École pour encadrer les étudiants dans leur projet (prêt de caméras, etc.).
- la démarche de recherche dans l'apprentissage : les étudiants devaient eux-mêmes formuler les objectifs de leur recherche, l'axe de traitement de l'information.
- le caractère coopératif et interactif de l'apprentissage : il s'agit d'un projet de travail coopératif (des équipes de travail sont formées au début du projet) et le fait que les travaux soient par la suite présentés sur le site Web du cours constitue une forme d'interaction (les étudiants peuvent se référer à des modèles, des exemples).
- l'importance d'une construction, d'une production : ce projet débouche sur une production concrète (un document audiovisuel de 8 à 10 minutes sur support CD) qui aura une visibilité à l'extérieur de la salle de classe. Certains documents, en plus d'être présentés sur le site Web, seront intégrés à un projet plus vaste⁴ mené par des professeurs sur la communication et l'ingénierie.
- le rôle de réflexion sur l'apprentissage qui

se passe (méta) : tout au long du projet, à l'aide de documents d'étape, les étudiants ont été amenés à réfléchir sur leur démarche d'apprentissage : comment se construit cet apprentissage, les problèmes rencontrés, les solutions générées. De plus, le document en format CD est présenté accompagné d'un dossier qui comporte divers éléments dont une réflexion critique sur l'apprentissage (qu'avons-nous appris? quelles sont les leçons à tirer de cette expérience? quelles suggestions ferions-nous à une équipe d'étudiants qui auraient à faire le même type de projet? avons-nous été trop laissés à nous-mêmes, trop encadrés?), une série de documents de communication (notes, comptes rendus, résumés de lecture, etc.) essentiels à l'évolution du projet et enfin les références bibliographiques.

Le feedback des étudiants

Nous avons bien sûr voulu mesurer le feedback des étudiants afin d'apporter des modifications au projet au trimestre d'automne 2003. Les étudiants ont donc répondu à un questionnaire de cinq pages portant sur différents aspects du cours : contenu des présentations, encadrement de l'enseignant et des responsables de l'audiovisuel, pertinence de l'approche, évaluation du travail en équipe. Le questionnaire comportait différents types de questions : questions ouvertes, choix d'énoncés par gradation (de 1 à 5).

De façon générale, le cours a reçu des commentaires très positifs. La note moyenne attribuée au cours a été de 80 %. Parmi les commentaires enthousiastes on signale l'aspect créatif du cours, l'originalité de la démarche, la grande motivation suscitée par le projet. Toutefois certains étudiants ont admis avoir été déstabilisés à la fois par la tâche proposée au début du cours et aussi par la possibilité de choisir entre différents médiums pour faire passer l'information.⁵ Enfin quelques-uns ont déploré la surcharge de travail par rapport à d'autres cours.

Quelques leçons à tirer de cette expérience

Autonomie

Nous pouvons déjà affirmer que le projet a suscité beaucoup d'intérêt. La première difficulté envisagée était de trouver des ingénieurs intéressés à se prêter à l'exercice d'être interrogés par des étudiants en ingénierie. Nous avons pensé mettre à la disposition des étudiants une liste des ingénieurs membres de l'Ordre des ingénieurs (OIQ) ou encore la liste des anciens diplômés de l'École. Rapidement, les étudiants ont fait preuve de beaucoup d'initiative en trouvant eux-mêmes des personnes-ressources intéressées à se prêter à cet exercice (anciens professeurs, superviseurs de stages en entreprise, membres de la famille). De la même manière, ils ont aussi rapidement pris en charge l'organisation du projet (prise de rendez-vous, réservation d'équipement audiovisuel), faisant preuve de beaucoup plus d'autonomie que dans un travail de type plus traditionnel où l'enseignant doit multiplier les consignes et trouver des astuces pour leur simplifier la tâche.

Motivation

Augmenter la motivation des étudiants en ce qui a trait à la communication dans leur cursus scolaire était un des buts visés par cette expérimentation. Il nous apparaît évident que la réalisation de ces documents audiovisuels sur support CD-ROM nous a permis d'atteindre cet objectif : en effet les étudiants sont davantage concernés par la communication et l'ingénierie dans la mesure où ils ont été directement confrontés au problème : ils ont obtenu des réponses précises, sans la médiation du professeur ou d'un autre médium. En fait, ils ont eux-mêmes construit le médium. Ceci leur a permis de constater, et plusieurs étudiants l'ont exprimé en classe de façon précise, les différences d'habiletés de communication chez

les ingénieurs. C'est ainsi qu'ils ont qualifié certaines des personnes interrogées de bons ou de moins bons communicateurs. Ils ont ainsi formulé, à l'égard d'autres personnes, des commentaires qui leur sont souvent adressés par des enseignants. Il est toutefois important de souligner que le but de ces documents n'est pas d'illustrer des pratiques à éviter et de les utiliser à des fins didactiques. D'ailleurs, toute l'étape du montage du document consistait justement à sélectionner les passages des entrevues les plus significatifs, donc les plus susceptibles d'illustrer le propos à démontrer, ce qui en soi revenait à poser un diagnostic, une évaluation sur la qualité des propos, tant sur le plan de la forme que du contenu. De la sorte, les propos les plus intéressants ont forcément été retenus dans le montage final. En fait, la finalité principale de ces vidéos est justement de fournir de l'information sur la communication et l'ingénierie à partir des témoignages des ingénieurs. Ces derniers sont d'ailleurs informés de l'utilisation pédagogique qui pourra être faite de ces documents.

Évaluation

L'évaluation du projet se déroule en quatre étapes⁶ : la première évaluation (10 %) porte sur le devis de projet qui comporte : a) les objectifs; b) les personnes à interroger; c) l'échéancier de travail; d) le questionnaire d'entrevue; e) les références consultées (certaines suggérées par le professeur, d'autres résultant d'une recherche documentaire). La seconde évaluation (10 %) porte sur le document d'accompagnement ou le portfolio qui comprend les éléments suivants : a) une réflexion sur l'apprentissage (pratique réflexive) incluant les difficultés rencontrées; b) une réflexion sur le travail en équipe; c) les différents documents de communication inhérents au projet : comptes rendus de réunions, avis de convocation, échanges de courriels concernant le projet, document de story board. Ce document est évalué sur la pertinence de la réflexion (retour sur l'ap-

prentissage), la qualité des documents de communication, la qualité de l'expression (langue, style, clarté) et enfin la qualité générale du document (répondre à des critères professionnels : mise en pages, division en sections, etc.).

L'évaluation du document vidéo (25 %) porte à la fois sur le contenu (clarté et cohérence du propos, organisation du contenu) et sur la forme (montage, rythme, qualité de l'image, etc.). Quant à l'évaluation de la forme, elle est faite en considérant que les étudiants ne sont pas inscrits en cinéma ou en audiovisuel mais bien en ingénierie, ce qui implique que l'accent sera davantage mis sur le contenu (ce qui n'exclut pas certaines exigences de qualité technique).

Enfin, la présentation orale des projets (15 %) devant la classe constitue le dernier volet de l'évaluation. Les étudiants sont évalués sur leur capacité à faire ressortir la spécificité de leur projet en utilisant des outils de présentation comme PowerPoint. Ils doivent aussi mettre en pratique des principes de base d'une bonne communication orale : prise de contact avec l'auditoire, balayage visuel, pose de voix, diction, etc. L'évaluation par les pairs complète celle faite par les professeurs et permet d'échanger en classe lors du visionnage des présentations.

Conclusion

Nous sommes persuadés que cette expérimentation pédagogique, si modeste soit-elle, n'en constitue pas moins un bel exemple d'innovation dans la mesure où elle questionne le rôle de l'étudiant. Il devient alors l'acteur de sa propre formation et passe par le fait même d'un rôle passif à un rôle actif. Dans le domaine de l'ingénierie d'application notamment, où les étudiants apprennent davantage par la manipulation et l'expérimentation, il était probable qu'un tel projet avait toutes les chances de les stimuler. En effet, le

défi était de taille : illustrer un contenu a priori théorique (la communication et l'ingénierie) à partir d'une expérience pratique : travail en équipe, réalisation d'entrevues, réalisation d'un document audiovisuel (filmage, montage).

Quant aux nouvelles technologies de l'information et de la communication dans ce projet, elles occupent une place importante et ce, pour plusieurs raisons. Premièrement, le fait que le projet débouche sur la production d'un document audiovisuel a sûrement servi de déclencheur dans le processus de motivation. Dans un deuxième temps, l'utilisation de caméras numériques⁷ et le fait que les meilleurs travaux sont présentés sur le site Web du cours et que certains seront possiblement intégrés à un document audiovisuel en cours de réalisation par une équipe d'enseignants a largement contribué au succès du projet. Il est important de signaler que, pendant toute la durée du projet, aucun étudiant n'a posé la question de l'évaluation (comment allons-nous évaluer ? combien de points sont attribués à telle ou telle étape ?) qui est habituellement une source d'angoisse pour l'étudiant et qui conditionne souvent l'importance qu'il accordera à une activité. Ce qui pourrait être interprété comme du désintéressement de la part des étudiants semble plutôt être un indice de motivation à réaliser ce projet. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse que la présentation des meilleurs projets sur le Web (esprit de compétition très présent chez les ingénieurs) a constitué un facteur de motivation important. Cependant, les critères d'évaluation des diverses activités reliées au projet sont maintenant disponibles sur le site Web du cours.

Toutefois, les nouvelles technologies et notamment le Web n'expliquent pas tout. Il y a bien sûr d'autres facteurs dont il faut tenir compte : contenu du projet, objectifs pédagogiques, défi proposé. Les propos de Do-

minique Wolton et Oliver Jay illustrent tout à fait l'attitude prudente que les enseignants devraient développer en ce qui concerne l'intégration des nouvelles technologies à l'enseignement : « Le plus important dans la communication, rappelons-le, n'est jamais du côté des techniques, mais du côté des modèles culturels qu'elles véhiculent ».⁸

En ce sens, le modèle d'enseignement proposé par cette expérimentation vise avant tout l'apprentissage du travail collaboratif et surtout le concept d'apprentissage par la pratique (*doing by learning*). ▀

Références

- Basque, J. (1998). *L'influence des théories de l'apprentissage sur le design pédagogique*. Télé-université et École de technologie supérieure.
- De Kerckhove, D. (2000). *L'intelligence des réseaux*. Paris : Éditions Odile Jacob.
- Duffy, T.M., & Cunningham, D.J. (1996). Constructivism : Implications for the design and delivery of instruction. In D.H. Jonassen (Éd.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 170-198). New York : Macmillian Library Reference.
- Karsenti, T., & Larose, F. (2001). *Les TIC... au cœur des pédagogies universitaires*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Lebrun, M. (1999). *Des méthodes actives pour une utilisation effective des technologies*. Récupéré de <http://www.ipm.ucl.ac.be/Marcel/techped/mttdm/htm>
- Wolton, D., & Jay, O. (2000). *Internet : Petit manuel de survie*. Paris : Flammarion.

Notes

- 1 L'École de technologie supérieure (ÉTS) est une école affiliée au réseau de l'Université du Québec qui forme des ingénieurs d'application.
- 2 En fait, l'École offre la possibilité aux étudiants de faire une ou deux sessions de scolarité dans une université étrangère avec laquelle elle a des ententes.
- 3 Il s'agit, dans la plupart des cas, d'ingénieurs très pris par leurs occupations.
- 4 Il s'agit d'un projet de production d'une série de capsules audiovisuelles portant sur la communication et l'ingénierie (études de cas, entrevues, etc.). En fait, certaines productions sélectionnées parmi les meilleures pourraient être intégrées à ce document.
- 5 En fait, plusieurs étudiants m'ont avoué être habitués à se voir imposer des formats, des standards, ce qui, somme toute, peut être rassurant pour certains.
- 6 Il faut noter que le projet compte pour 60 % de la note totale du cours.
- 7 Certaines équipes ont eu la chance de travailler avec des caméras numériques. D'autres ont utilisé des caméras vidéo traditionnelles.
- 8 Wolton, D., & Jay, O. (2000). *Internet : Petit manuel de survie*. Paris : Flammarion.

Marc Couture

UER Science et technologie et centre LICEF / Télé-université (Canada)

mcouture@teluq.quebec.ca

Résumé

Herzberg est un environnement de simulation multimédia permettant de visualiser et d'explorer la vibration et la rotation des molécules. Il permet de créer des documents formés d'un ensemble de pages affichant une ou deux molécules dans des configurations prédéfinies; un texte et une voix d'explication peuvent être associés à chaque page. Il est possible de fixer pour chaque document le niveau d'interactivité. On peut également, sans effectuer de programmation, ajouter de nouvelles molécules ou modifier les caractéristiques des molécules prédéfinies. Ainsi, selon l'approche pédagogique privilégiée, le niveau des apprenants ou l'étape dans le scénario d'apprentissage, Herzberg peut servir d'outil de visualisation associé à un document de base, de simulateur destiné à l'exploration autonome, ou encore de système-auteur permettant de créer ses propres documents multimédias.

MOTS-CLÉS : simulation, multimédia, interactivité, mouvements moléculaires, enseignement de la chimie, enseignement de la physique, technologie dans l'enseignement

Abstract

Herzberg is a multimedia simulation environment that allows the vibration and rotation of molecules to be visualized and explored. It can be used to create documents consisting of a series of pages displaying one or two molecules in predefined configurations; text and voiceover explanation may be associated with each page. The level of interactivity may be set for each document. New molecules may be added, or the characteristics of the predefined molecules edited, without programming. Thus, depending on the preferred pedagogical approach, the learning level, or the learning phase, Herzberg can be a useful visualization tool in association with a base document, a simulator for independent exploration, or an authoring system for creating one's own multimedia documents.

KEYWORDS : simulation, multimedia, interactivity, molecular movements, teaching chemistry, teaching physics, education technology

L'étude de la vibration et de la rotation des molécules est essentielle à une bonne compréhension de la spectroscopie infrarouge, dont les applications touchent, outre la chimie bien sûr, des domaines aussi variés que l'astrophysique (Hollas, 1996) et la biologie moléculaire (Stuart et Ando, 1997). Un des défis de l'enseignement et de l'apprentissage de ce sujet réside dans la représentation des mouvements moléculaires tridimensionnels, notamment la vibration et la rotation des molécules polyatomiques.

Les ouvrages imprimés (voir, par exemple, le texte classique de Herzberg, 1991) comprennent des schémas où les molécules et leurs mouvements sont représentés en deux dimensions. Malgré l'ajout de divers artifices graphiques (flèches, pointillés...), ces schémas fournissent des représentations au mieux imprécises, souvent ambiguës. Pour pallier ces difficultés, les enseignants peuvent recourir à des films d'animation (American Chemical Society, 1960) et, depuis quelques années, à des sites offrant des animations, « tridimensionnelles » de type VRML (Henderson et Liberatore, 1998; Lahti, Motyka et Lancashire, 2000; Nash, 2001), plus appropriées à la présentation de ce type d'objets (Nielsen, 1998). En outre, ces dernières ressources offrent l'avantage supplémentaire de pouvoir être consultées par les apprenants au moment et à l'endroit qui leur conviennent.

Cependant, ces mêmes ressources présentent un certain nombre de limitations qui en réduisent le potentiel pédagogique. En premier lieu, tout comme les films, les animations en ligne offrent un caractère « fermé » en ce qui touche le choix des molécules représentées, le taux de déroulement des phénomènes et les valeurs des paramètres physiques en cause. Il est vrai que les outils employés pour créer ces animations sont souvent gratuits et (ou) de type « logiciel libre », de sorte qu'il serait en principe possible pour un enseignant de produire et rendre accessibles ses propres animations. Cependant, il s'agit là d'une tâche particulièrement ardue, qui exige non seulement une connaissance approfondie des logiciels de modélisation moléculaire, mais aussi une familiarité avec les langages et les techniques permettant de faire le lien entre ces logiciels et les modules de visualisation.

Outre sa simplicité d'utilisation, une des caractéristiques originales de Herzberg est sa polyvalence. En effet, il peut servir tant pour la présentation en classe que pour l'exploration interactive autonome ou la production de documents multimédias intégrant texte, voix et simulation. Une autre originalité de Herzberg est son interactivité variable; pour un document donné, l'interactivité peut être ajustée en fonction du niveau des apprenants, de l'approche pédagogique privilégiée ou de la progression dans un scénario d'apprentissage.

Après une présentation des principales caractéristiques de Herzberg, j'expliquerai, après avoir passé en revue les notions d'interactivité et de ses niveaux, en quoi consiste et de quelle manière se manifeste cette interactivité variable. J'indiquerai ensuite quelques pistes pouvant guider les formateurs utilisant Herzberg dans le choix du niveau d'interactivité approprié à divers contextes.

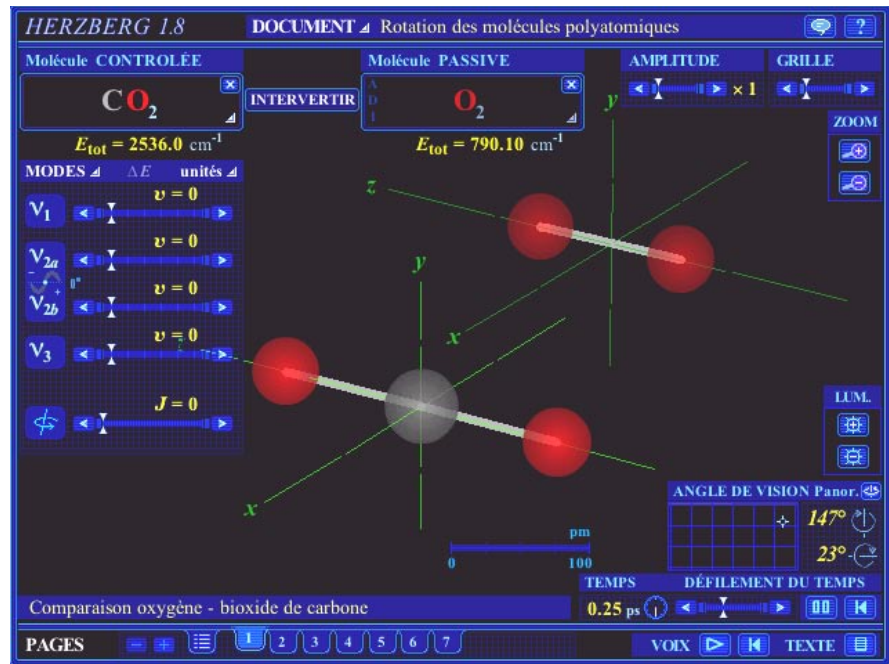


Figure 1. Interface de Herzberg affichant la page 1 d'un document, contenant deux molécules. Notez que l'interface est en réalité en couleurs.

Herzberg - principales caractéristiques

Herzberg se présente sous deux versions offrant la même interface (figure 1): Herzberg étudiant, une application en ligne accessible par fureteur, et Herzberg Pro, une application en mode local¹. On présente ci-dessous d'abord les fonctions communes aux deux versions, puis les deux fonctions supplémentaires qu'offre la version Pro.

Fonctions communes

Herzberg offre une série de fonctions réparties en cinq groupes.

- Des fonctions de visualisation, qui permettent de mieux observer la forme et les mouvements des molécules (rotation du point de vue, zoom, exagération de l'amplitude des vibrations, modification de la taille des atomes et du rythme de la simulation). Une grille et une horloge indiquant les dimensions et le temps « réels » sont disponibles pour l'étude quantitative des mouvements.
- Des fonctions de sélection de molécules et d'ajustement de paramètres, qui permet-

tent d'explorer de manière interactive les liens entre les mouvements et les quantités physiques qui leur sont associées. On peut afficher une molécule ou deux molécules simultanément. On peut modifier le mouvement de chaque molécule, résultat d'une combinaison de modes de vibration et de rotation, à l'aide de curseurs déterminant les nombres quantiques associés à ces modes. L'énergie de chaque mode et l'énergie totale des molécules sont affichées en tout temps.

- Des fonctions de création et de gestion de pages, grâce auxquelles on peut définir et structurer des présentations (c'est-à-dire des ensembles de pages reliées à un thème), associer à chaque page un texte et une voix d'explication et accéder à ce texte et cette voix.
- Des fonctions de création et de gestion de documents, servant à récupérer, de son disque ou de l'Internet, des présentations prédéfinies;
- Des fonctions d'aide, soit des bulles d'aide détaillées et l'accès à un document d'aide en ligne.

Fonctions exclusives à Herzberg Pro

Herzberg Pro offre toutes les fonctions décrites ci-dessus, plus les deux suivantes :

- L'enregistrement sur disque de présentations, qui peuvent ensuite être ouvertes par l'une ou l'autre des deux versions;
- La préparation de documents multimédias, accessibles en ligne, intégrant texte, simulation interactive et explications vocales.

Cette intégration de la simulation et du multimédia peut être réalisée selon deux modes :

- Un document de présentation Herzberg comprenant un certain nombre de pages et déposé sur un serveur sert de document de base. En accédant à ce document à l'aide de l'une ou l'autre version, on peut en parcourir les pages en écoutant la voix d'explication et en consultant le texte (un document HTML) associé à chacune.
- Un document HTML contenant des explications théoriques, également déposé sur serveur, sert de document de base. En divers endroits du document, des hyperliens permettent d'ouvrir une fenêtre qui contient Herzberg affichant une page qui illustre les notions présentées dans cette section du texte. On peut alors observer la simulation, écouter la voix d'explication et consulter un texte complémentaire (qui peut, entre autres, reproduire le texte de la voix d'explication), avant de retourner au document de base.

De plus, il est possible, pour un document de présentation Herzberg donné, de choisir les molécules pouvant être affichées parmi une liste prédéfinie dans une base de données interne. On peut également modifier le contenu de cette base de données, par exemple pour ajouter de nouvelles molécules ou modifier les paramètres des molécules existantes. Ces modifications ne demandent aucune programmation et ne requièrent que des outils courants; ainsi, la base de données

moléculaires est un simple fichier Excel. Ces caractéristiques permettent de qualifier Herzberg d'environnement ouvert.

Tout récemment, un logiciel présentant de nombreuses similarités avec Herzberg est apparu sur le marché (Sigalas et coll., 2003). S'il offre certaines fonctions supplémentaires, tel l'affichage de spectres de vibration et de vecteurs, il ne permet ni la création et la mise en ligne de documents de présentation, ni la production de documents multimédias, ni la modification des molécules affichées ou l'ajout de nouvelles molécules.

Herzberg et l'interactivité

La notion d'interactivité et, par conséquent, celle de ses niveaux, peuvent être examinées sous divers angles, et diverses taxonomies ont été proposées à cet égard. Tout d'abord, précisons ici qu'il est question d'interactivité humain-ordinateur, définie comme la capacité d'une application ou d'un environnement à modifier son apparence et son contenu en fonction des actions de l'utilisateur. Selon les auteurs, on distingue entre trois et huit degrés, niveaux ou dimensions d'interactivité, toujours au sens informatique (voir, par exemple, Graham et coll., 2001; Hutinger et Johanson, 1998; Sims, 1997). Plus récemment, le niveau d'interactivité (*interactivity level*), pouvant prendre cinq valeurs, a été inclus dans le standard de métadonnées

LOM/IEEE, lui-même intégré aux modèles proposés par des organismes internationaux tel IMS (IMS, 2001).

Aucune précision n'étant fournie sur les critères permettant d'affecter un des cinq niveaux prévus dans le standard LOM/IEEE (Bergner et Baumgartner, 2003), j'ai choisi d'adopter la proposition de Schulmeister (2003), qui définit six niveaux d'interactivité (tableau 1).

L'interactivité variable de Herzberg se manifeste par le fait que cinq de ses fonctions, associées à une interactivité croissante, peuvent être activées ou désactivées pour un document de présentation donné. Lors de l'enregistrement de ce document (à l'aide de Herzberg Pro), on détermine combien de ces fonctions seront actives quand le document sera par la suite visionné avec Herzberg (toutes versions). Cette activation est cumulative, c'est-à-dire que si une fonction est activée, les précédentes le sont aussi. De plus, un niveau d'interactivité supplémentaire est associé à la fonction de modification de la base de données moléculaires (Herzberg Pro).

Le tableau 2 présente ces six fonctions (A à F) et les niveaux correspondants de la taxonomie de Schulmeister, de même que le niveau d'interactivité des ressources ou applications mentionnées précédemment. On constate que si cette taxonomie permet

Tableau 1
Niveaux d'interactivité selon Schulmeister (2003)

Niveau	Caractéristiques
1	Absence totale d'interactivité : l'utilisateur regarde passivement la présentation; sa seule possibilité d'intervention consiste à la faire apparaître ou démarrer.
2	L'utilisateur peut choisir entre diverses versions ou variantes prédéfinies de la présentation, mais ne peut modifier leur contenu ou leurs caractéristiques.
3	L'utilisateur peut modifier le format ou les paramètres de visualisation des éléments composant une présentation, mais non leur nature ou leurs caractéristiques.
4	L'utilisateur peut modifier le contenu d'une présentation, et même générer une nouvelle présentation, en modifiant la nature de ses éléments ou certains de leurs paramètres.
5	L'utilisateur peut construire ses propres éléments et les combiner pour créer une présentation.
6	L'utilisateur reçoit une rétroaction « intelligente » relativement à la démarche qu'il effectue.

assez bien de distinguer Herzberg des autres applications, elle ne possède pas la finesse requise pour bien caractériser ses différents niveaux d'interactivité. Ainsi, le même niveau (4) est associé à la simple possibilité de modifier le mouvement des molécules (fonction B) et à la capacité de créer ses propres documents de présentation regroupant des molécules ou combinaisons de molécules sélectionnées (fonction D).

Le niveau d'interactivité choisi par un concepteur pour une présentation Herzberg donnée sera fonction de divers facteurs, dont la nature du phénomène faisant l'objet de la démarche d'apprentissage et l'approche pédagogique favorisée. Précisons d'emblée que, même si l'idée que les apprenants réalisent de meilleurs apprentissages s'ils sont actifs plutôt que passifs semble faire consensus (Hall, Watkins et Eller, 2003), très peu d'études ont tenté de déterminer le niveau d'interactivité approprié à un contenu et un contexte donnés (Tannenbaum, 2001). Par ailleurs, les études empiriques n'ont réussi à montrer aucun lien clair entre l'interactivité et l'efficacité pédagogique (voir, par exemple, Jarc, 1999, et Reamon et Sheppard, 1998). Cependant, selon la notion de « complexité

progressive » proposée par Hall, Watkins et Eller (2003), une limitation de l'interactivité peut faciliter, pour les usagers novices, l'apprentissage d'une application. Il semble donc pertinent d'associer un niveau croissant d'interactivité à la progression dans la démarche d'apprentissage. À cet égard, on distinguera trois catégories d'apprenants : novices, expérimentés et avancés.

Apprenants novices

Pour des apprenants s'initiant au sujet, Herzberg peut être employé comme outil de visualisation en support à un document présentant les explications théoriques de base. On fixe alors le niveau d'interactivité à sa valeur minimale (3), en n'activant aucune des fonctions, ou seulement la fonction A (interversions des molécules). L'apprenant ne pouvant changer les molécules affichées dans une page, ni modifier leurs caractéristiques, la voix d'explication peut décrire de façon précise le contenu de chaque page. On peut aussi activer la fonction B (modification des nombres quantiques); la voix peut alors inviter l'apprenant à modifier les nombres quantiques et à observer les modifications du mouvement qui en résultent.

Remarquons que la non-activation des fonctions de visualisation et de sélection de pages, qui correspondrait aux niveaux d'interactivité 1 et 2 respectivement, n'est pas permise. Cette décision s'appuie essentiellement sur un parti pris en faveur d'une liberté minimale devant être accordée à l'utilisateur.

Apprenants expérimentés

L'activation des fonctions C et D (sélection des molécules et création de pages), qui permettent à l'apprenant de modifier considérablement le contenu du document, convient davantage pour des apprenants expérimentés, qui connaissent les fonctions de visualisation de Herzberg. Les apprenants sont alors appelés, au moyen d'activités prédéfinies qui leur laissent une certaine marge de manœuvre, à découvrir des phénomènes ou à établir des liens entre divers phénomènes. La voix d'explication présente alors les consignes de l'activité, que le texte associé à la page peut venir compléter.

L'activation de la fonction E (enregistrement de documents, version Herzberg Pro) rend les apprenants encore plus actifs et autonomes. Ceux-ci peuvent alors préparer leurs propres présentations en réponse à une question ou une problématique générale qu'ils doivent illustrer au moyen des configurations appropriées. Ils peuvent ensuite soit projeter leurs présentations en classe, soit les rendre accessibles en ligne en y ajoutant des textes d'explication. Selon le niveau des apprenants, on s'attendra à une approche purement descriptive et qualitative des phénomènes, ou encore à une approche quantitative fondée sur des considérations physico-mathématiques.

Apprenants avancés

Le recours à la fonction F (modification de la base de données), qui confère à Herzberg les caractéristiques d'un système-auteur, convient aux apprenants avancés

Tableau 2

Niveaux d'interactivité de Herzberg et de quelques autres ressources ou applications

Application ou ressource	Niveau d'interactivité selon Schulmeister (2003)
Herzberg (fonction activée^a)	
A. Interversions des molécules	3
B. Modification des nombres quantiques	4
C. Sélection des molécules	4
D. Création de pages	4
E. Enregistrement de documents	4
F. Modification de la base de données	5
Henderson et Liberatore (1998)	1
Lahti et coll. (2000)	3
Nash (2001)	3
Sigalas et coll. (2003)	4 ^b

a. L'activation d'une fonction entraîne automatiquement celle des fonctions précédentes.

b. Niveau atteint grâce à une fonction (choix du mode de vibration) moins élaborée que la fonction B de Herzberg.

qui ont maîtrisé l'usage de l'application et qui disposent de connaissances théoriques poussées sur la dynamique des mouvements moléculaires. Ils sont alors appelés à modéliser de nouvelles molécules et à juger de la valeur de leur modélisation à la lumière du comportement qu'ils observent, suivant ainsi le processus que j'ai parcouru lors de la conception de la simulation.

Conclusion

Herzberg, un environnement de simulation multimédia ouvert et à interactivité variable, offre aux enseignants et aux apprenants un outil souple et convivial permettant de visualiser et d'explorer les mouvements de vibration et de rotation des molécules. Il est actuellement utilisé comme outil de visualisation et d'exploration dans un ensemble de modules multimédias en ligne (Collin et Couture, 2003). Une version autonome en mode local, d'interactivité maximale, est également disponible; c'est grâce à elle que j'ai pu générer les documents de présentation associés à ces modules; selon le module, le niveau d'interactivité correspond aux scénarios évoqués à la section précédente pour les apprenants novices ou expérimentés.

Il convient de mentionner deux limitations de Herzberg, conséquences de choix effectués lors de sa conception et de contraintes qui affectaient celle-ci. Premièrement, pour des raisons liées aux coûts de développement, le logiciel ne comporte pas toutes les fonctions souhaitables. Ainsi, il serait utile d'y retrouver une forme d'aide contextuelle plus substantielle que les bulles d'aide, ou encore une fonction d'annulation de la dernière opération. De même, la fonction de gestion des fichiers ne présente pas toutes les caractéristiques que l'on retrouve dans les applications commerciales courantes; cette limitation provient du choix du logiciel employé pour développer Herzberg (Macromedia Director) et de la décision d'offrir des versions en ligne et locale.

Deuxièmement, le mode de représentation des molécules et de leur mouvement dans Herzberg est essentiellement classique (des sphères reliées par des tiges), alors qu'une analyse rigoureuse de ces mouvements relève de la mécanique quantique. Certains aspects des phénomènes illustrés peuvent, s'ils ne sont pas accompagnés des précautions d'usage, générer des interprétations erronées. Il s'agit là cependant d'une limitation propre à toute représentation picturale d'objets décrits par la mécanique quantique. Il convient donc d'être particulièrement prudent à cet égard, tant dans les explications orales accompagnant les présentations en classe que dans les documents d'accompagnement.

Dans un avenir prochain, il serait intéressant d'évaluer l'utilisation de Herzberg, par les enseignants et les étudiants, tant dans le contexte des modules multimédias que dans celui de l'application autonome. Je compte à cet égard développer un guide d'apprentissage comprenant des scénarios proposant aux apprenants d'utiliser la fonction de Herzberg Pro associée au niveau d'interactivité maximum, soit la modification de la base de données moléculaires.

Le développement de Herzberg a été rendu possible grâce au financement du Fonds de développement académique réseau (FODAR) de l'Université du Québec. Je tiens également à souligner la contribution d'Alexandre Ayotte au design graphique et à la programmation de l'interface. ▀

Références

American Chemical Society. (1960). *Vibration of molecules*. [Vidéocassette].
 Bergner, I. & Baumgartner, P. (2003, Septembre). *Educational models and interaction patterns for instruction. An example of LOM categorization*. Communication présentée au colloque ICL 2003, Villach, Autriche. Récupéré le 11 décembre 2003 de <http://www.peter.baumgartner.name/File/.letree/peter/articles/icl-lom.pdf>

Collin, G., & Couture, M. (2003). *Modules multimédias chimie/physique – Mouvements moléculaires et spectroscopie*. Récupéré le 11 décembre 2003 de <http://chimie.puqmedia.com>
 Graham, C., Pearce, J., Howard, S., & Vetere, F. (2001). Levels of interactivity. In W. Smith, R. Thomas et M. Apperley (Dir.), *Proceedings of OZCHI 2001* [CD-ROM]. Freemantle, Australie.
 Hall, R. H., Watkins, S. E. & Eller, V. E. (2003). A model of Web based design for learning. In M. Moore and B. Anderson (Dir.), *The Handbook of Distance Education* (pp. 367-376). Mahwah, NJ: Erlbaum.
 Henderson, G., & Liberatore, C. (1998). Animated vibrational models of triatomic molecules. *Journal of Chemical Education*, 75, 779.
 Herzberg, G. (1991). *Molecular spectra and molecular structure: Infrared and raman spectra of polyatomic molecules*. Melbourne, FL: Krieger.
 Hollas, J.M. (1996). *Modern spectroscopy*. New York: Wiley.
 Hutinger, P. L. & Johanson, J. (1998). Software for young children. In S. L. Judge & H. P. Parette (Dir.), *Assistive technology for young children with disabilities: A guide to family-centered services* (pp. 76-126). Cambridge, MA: Brookline Books.
 IMS. (2001, 28 septembre). *Learning Resource Meta-Data Information Model, Version 1.2.1 - Final Specification*. Récupéré le 11 décembre 2003 de http://www.imsglobal.org/metadate/imsmdv1p2p1/imsmd_infov1p2p1.html
 Jarc, D. J. (1999). *Assessing the benefits of interactivity and the influence of learning styles on the effectiveness of algorithm animation using Web-based data structures courseware*. Thèse de doctorat inédite, George Washington University.
 Lahti, P. M., Motyka E. J. & Lancashire, R. J. (2000). Interactive visualization of infrared spectral data: Synergy of computation, visualization and experiment for learning spectroscopy. *Journal of Chemical Education*, 77, 649-653.
 Nash, J. J. (2001). *Vibrational modes of small molecules*. Récupéré le 8 octobre 2003 du site Web de Purdue University: <http://www.chem.purdue.edu/gchelp/vibs/index.html>
 Neilsen, J. (1998, 15 novembre). *2D is better than 3D*. Récupéré le 10 décembre 2003 de <http://www.useit.com/alertbox/981115.html>

- Reamon, D. & Sheppard, S. (1998). Motor workshop: The role of interactivity in promoting learning. *Proceedings of the 28th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, USA.
- Schulmeister, R. (2003). Taxonomy of multimedia component interactivity. A contribution to the current metadata debate. *Studies in Communication Sciences / Studi di scienze della comunicazione*. [Édition spéciale], pp. 61-80.
- Sigalas, M. P., Charistos, N. D., Teberekidis, V. I. & Tsipis, C. A. (2003). 3D normal modes. *Journal of Chemical Education*, 80, 1222.
- Sims, R. (1997). Interactivity: A forgotten art? *Computers in Human Behavior*, 13, 157-180.
- Stuart, B. H & Ando, D. J. (Dir.). (1997). *Biological applications of infrared spectroscopy*. New-York: Wiley.
- Tannenbaum, R. S. (2001). Learner interactivity and production complexity in computer-based instructional materials. *Ubiquity - Views*, 2(2). Récupéré le 11 décembre 2003 de http://www.acm.org/ubiquity/views/r_tannenbaum_4.html

Notes

- ¹ Une démo de Herzberg, avec un nombre réduit de molécules et certaines fonctions désactivées, est accessible à <http://www.teluq.quebec.ca/spersonnel/mcouture/Fodar99/Hzdemo.htm>

Richard Janda

Faculty of Law, McGill University (Canada)

richard.janda@mcgill.ca

Résumé

L'auteur établit une comparaison entre le rôle de la technologie dans le domaine des arts et dans celui de l'enseignement afin d'approfondir la réflexion sur sa propre expérience de la technologie et de la pédagogie. Pas plus que les artistes, les enseignants ne devraient pas mépriser la technologie; toutefois, la technologie ne doit pas non plus devenir une fin en soi.

MOTS-CLÉS : enseignement, techniques, art, évaluation, intégration, WebCT, droit, innovation

Abstract

The author draws on a comparison between the role of technology in art and the role of technology in teaching in order to reflect on his own experience with technology and pedagogy. Teachers should no more look down on technique than do artists. But nor should technology become an end in itself.

KEYWORDS : teaching, technique, art, evaluation, integration, WebCT, law, innovation

If teachers sometimes have the pretension to be artists in their own right, then they might reflect upon how the relationship between teaching and technology parallels the relationship between art and technology. Painters, sculptors, musicians, dancers and actors have long accepted the indispensable role of technique in their work. Teachers are often reluctant to do so, because frequently their “technique” is their persona, and that is not something one discusses in polite company. But as various devices intrude their way into the classroom, as contact between student and teacher is mediated by new modes of communication, and as the learning environment itself is displaced into technological products, teachers can no longer look down on technique. They must come to terms with it. What, then, might they learn from the parallel relationship between art and technology?

If one were to ask an artist about how her work draws on technology, she might identify three different ways in which it can do so. First, art in some sense might be about technology. Istvan Kantor portrait performance, *Machine Age*, (figure 1) depicts robotized figures transformed by technology.



Figure 1. Machine Age¹.

Second, art might integrate technology into the work. Suzanne Giroux's *Barque n° 6* integrates a video projector, screen, videodisc player and colour videodisc.

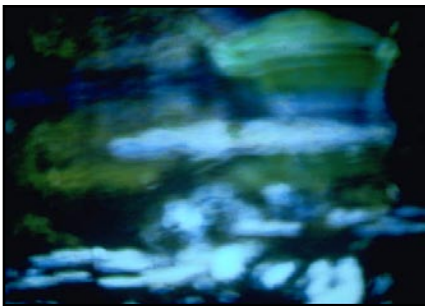


Figure 2. Barque n° 6, 1990².

Third, and most obviously, art might be facilitated by technology. Ulysse Comtois' *Colonne n° 6* required the mechanized construction of aluminum plates.

These three different relationships to technology can also exist in teaching – teaching *about* technology, teaching *integrating* technology and teaching *facilitated by* technology. As in art, the three relationships can co-exist in teaching. But the last two relationships might be mistaken for each other and indeed might occasionally be at cross-purposes.

In art, the overly obtrusive technique can inadvertently do more than facilitate the work and by becoming part and parcel of it, overwhelm it and detract from its form, or at worst render it frivolous or gaudy. One sees only the gadget and loses the aesthetic for which the technique was deployed. This is not at all to say that the artist should avoid integrating technology into her work. Suzanne Giroux's work demonstrates that confident integration of technology can advance what is a relatively new art form – the video installation.

In teaching, as I know from some unhappy experience with early efforts to use technology, there is also a great danger of allowing technique to overwhelm the purpose for which it is deployed. If one spends more time putting bells and whistles into PowerPoint presentations than in mapping out learning outcomes for a class, a danger sign should start flashing. And unless you teach engineering, computer

science, or some other subject bearing on technology, to go beyond integrating technology into your teaching and to allow your teaching to become about technology borders on the obsessive. As teachers, for the most part, our relationship to technology should be that it is used to facilitate learning. If, to make a point memorable and challenging, you can seamlessly cut to a live internet feed – say to compare how a particular news item is being characterized in different sources from around the world – you may be able to enhance your pedagogy. But there is a risk that you are becoming *gadgets*.

One can learn from art, although its aesthetic sense has precedence over pedagogy. Teaching can have its aesthetic, although pedagogy has precedence over it. And just as technology can change the aesthetic of art, so too it can change the aesthetic of teaching. Acceptance of change in aesthetic is notoriously difficult to cultivate. It requires nothing less than to have people change the manner in which they perceive. The teacher cannot be too doctrinaire in imposing the aesthetic changes engendered by technology because after all, learning must have precedence over that. If the artist who was misunderstood in her own time might be a romantic heroine, the misunderstood teacher is arguably no teacher at all.

Thus the teacher must assure that the aesthetic changes wrought by technology are accessible to students. This is particularly so if one seeks to do more than use technology to facilitate making a point that was already made in the classroom. That is, one can expect that students will readily accept a technical improvement in a presentation – say upgrading images from a traditional slide show to a CD presentation. If, on the other hand, one seeks to integrate technology into teaching so as to produce a new environment for learning, that is where one risks being most

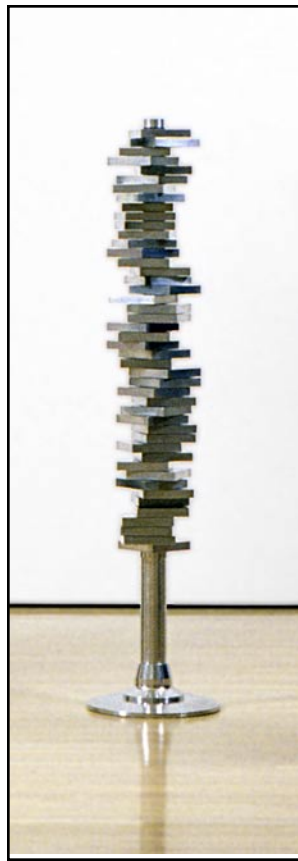


Figure 3. Colonne n° 6, 1967³.

misunderstood because that is where one is playing most with students' own aesthetic of teaching.

Let me tell a story about my own teaching that illustrates, I hope, the challenges of changing the aesthetic of learning, the dangers of being too doctrinaire, but also the rewards of finding ways to have students embrace accessible changes.

Teachers in a Law Faculty always struggle to attain a balance between inquiry into law as an academic discipline and inquiry into law as a professional vocation. The balance is struck differently as among different teachers, which is probably a good thing since it gives law students an opportunity to seek out a range of experiences and perspectives. My own tendency has been to emphasize academic inquiry, although I feel a responsibility to give students sufficient guidance so that they can situate themselves confidently in a professional environment. In short, I remain somewhat schizophrenic about my teaching.

So I asked myself, "Could I use technology to help with the professional learning I want to promote and thus free up the classroom to pursue academic inquiry more exclusively?" My class was Business Associations, a standard introduction to the legal form businesses take, with emphasis upon the corporation. In my view, the course should open up an inquiry into the nature of the firm, problems of corporate governance and the social role of the corporation. But at the same time, it should prepare students to orient themselves when they encounter corporate law in practice. The two sets of inquiries can and should be complementary, but they can also run interference on each other. My goal was to develop a set of practical modules that would allow students to negotiate and develop a set of standard business law documents – a partnership agreement, articles of incorporation and a takeover bid – and

to do so within as authentic a professional framework as possible. I wanted them to be confident that they had the skills necessary to take on these tasks should they arise for them in legal practice. But I did not want to use classroom time to engage in those tasks and for this reason I thought the integration of technology could help.

About six years ago, I started looking for software that could help me manage a series of two- and three-way Web-based negotiations among multiple groups of students. My typical enrolment was sixty students and I wanted to have groups of three or four that would make up "law firms" in the class. In the days before WebCT and other learning technologies, I even started discussions with technical people at McGill about how to develop our own software to accomplish this purpose. And then one day, along came a colleague from Melbourne University in Australia who seemed to have engaged in exactly the same exercise I wanted to undertake, albeit in a different course and with somewhat different parameters. He had worked on developing software for a Civil Procedure class that would allow students to file documents and exchange letters with opposing "firms" and had just gone through the first year of the experience. He was enthusiastic about sharing the technology, and so my adventure began.

Arrangements were made to transfer the software to McGill. Unfortunately, I came to have a good understanding of the expression "we do not support that." A vast array of problems concerning servers and networks suddenly sprung to the fore. My sunk costs in the venture mounted ominously, especially as we got into the business of re-writing code. Fortunately, I had one bit of good sense, which was to have recourse to our Centre for University Teaching and Learning and to get the advice of Dr. Laura Winer, who had a font of experience dealing with how technology could be used in learning. She

undertook to survey my students as the project unfolded so as to evaluate whether what we were doing really did contribute to learning. Among the pieces of sage advice she immediately offered was that we should aim to have something simple that worked rather than something elaborate that might fail. By the time I was ready to present the project to the students, I felt that I had something simple that would be successful.

It soon was obvious that the integration of technology into my teaching was becoming so obtrusive that it was overwhelming everything else. I was generating an endless string of questions about the operation of the software. Students at the time were still not completely comfortable even with the operation of e-mail and often approached me with the words: "Do we really have to do it this way? Can't I just hand it in to your office?" Every time the server went down or some glitch was encountered in the software, naysayers became bolder. And since my initial thought was that this was a valuable exercise in which everyone should participate, the obligatory character of the process became a source of more-or-less open contestation. It was not yet a complete failure but the project did not seem headed for dazzling success. I began to wonder whether it was worth pursuing.

The results of the first year's experience led to an abandonment of the software. It was decided to combine e-mail with a rudimentary Web discussion group technique, which meant that most of the aesthetic elements of the software (court "stamped" documents, standard form letters with letterhead, and so on) were no longer available, although the basic functionality of the system remained. This worked better than the previous year and drew upon the fact that e-mail communications with students and between students were increasing. It was also easier to "by-pass" by having face-to-face writing sessions and simply "handing in"

work electronically. Students who found the technology useful used it, and those who did not like it did not have to have much contact with it.

I also attempted to improve my evaluation of student work by making clearer the expectations and objectives for each document submitted. The atmosphere of contestation in the previous year subsided and gave way to occasional complaint. The focus of concern changed from the use of technical means as a “substitute” for the classroom to the fairness of having a group work mode of evaluation, to which law students were not accustomed.

In the following year, again after evaluating student reaction, it was decided to migrate the course exercise to the emerging WebCT platform, which now seemed stable, offered much of the desired functionality, allowed more attention to the aesthetic elements of the exercise, and above all had the great advantage of being “supported” by the University. The major modification to the project was that the exercise was now optional. Students could choose to write additional exam questions instead of participating in the exercise. Those who participated in the exercise could also do the exam questions, with the superior mark contributing to the final grade. This improved student comfort levels enormously. Nevertheless, over 90 % of students chose to do the exercise, which suited my pedagogical purposes.

I should mention that as I displaced the gathering of practical, professional experience into the problem-solving exercises, I engaged in a radical re-conception of the overall learning objectives I had for the course and thorough revision of the materials I would use to pursue them. I all-but-jettisoned the traditional fare of cases and statutes – materials students encountered

while they did their exercises – and substituted leading articles and extracts from monographs. By this time, my course had become part of a vast reform of the law curriculum at McGill University. Business Associations was designated to be a “trans-systemic course,” which meant that it was not to be taught from the perspective of a single jurisdiction or legal tradition (common law or civil law), as in the past, but was to be taught comparatively and in a global perspective. Some of my colleagues suggested to me that at a time when we were engaged in re-thinking materials and content, technological innovation should be put on hold. I certainly sympathized. But having already invested in a re-structuring of my course that I thought was in line with overall curricular objectives, I felt that my technological innovation was worth pursuing so as to allow further scope for the pedagogical innovation I wanted to pursue in the classroom. In other words, I felt freer to explore the boundaries of the new curriculum as it impinged upon my class because I was confident that I had a way of grounding the practical, professional experience students needed for the problem-solving exercises I had begun to implement.

In 2003, I completed the fifth cycle of my “new” approach to Business Associations, and if course evaluations tell the story, students now like what they are learning. Some actually choose the course to be able to do the Web-based group exercises. Perhaps the most rewarding feedback has come from former students out in practice. They have on occasion contacted me to let me know that the experience of the drafting exercise significantly helped them when tackling parallel problems early in their careers.⁴ After all, one of my principal motivations at the outset of the project was to help increase student confidence when facing drafting problems in the professional world. Feedback has also confirmed that team learn-

ing, often not emphasized in legal education, requires clear ground rules and a well identified division of labour.

In the competitive and litigious environment that is the law faculty classroom, a lack of clarity can be exploited and undermine the integrity of learning. I have become accustomed to the fact that it is all-but-inevitable that levels of effort are unequal, that free riding on groups will occur, and that an internal, somewhat covert, market for team-mates and best information will arise. The WebCT environment allows for some monitoring of these issues to the degree that correspondence gets exchanged over the Web site. But students can bypass monitoring through e-mail and word of mouth. In the end, one has to strive to establish an ethic of fair contribution through word and deed, and remain attentive to problems that students are very likely to signal themselves. Indeed, it has been my experience that where unequal contributions are signaled, the other side of the story is usually that the complaining group members are unwilling to accept alternative approaches to a problem. On balance, these sorts of difficulties are themselves worth managing because they confront students with the challenge of working at close quarters with colleagues in a quasi-professional setting.

Another significant form of feedback has come from colleagues, some of whom have been intrigued by my project and started doing parallel exercises in their own classes. One colleague with whom I taught alternate sections of a class called Administrative Process, even undertook to run a similar exercise for both of our sections and has continued doing so on his own after I took up other teaching responsibilities. Upgrades of the WebCT platform have facilitated certain management tasks and thanks in part to the policies of the University, most col-

leagues now have integrated course content into WebCT. In short, my teaching aesthetic is no longer so idiosyncratic, which in turn helps to reinforce the legitimacy of the exercise with students.

In retrospect, I was too doctrinaire initially about the use of technology and allowed it to overwhelm my pedagogical objectives. I feel some regret about the two cohorts of students who felt like guinea pigs and in some measure were. Professional developers of software quickly caught up with and by-passed my efforts. Perhaps it would have been better to wait for the appropriate technology to be available rather than to work on developing the tool. The problem of “sunk costs” looms large when one undertakes a teaching innovation. It is helpful to have some form of external review – some sympathetic but critical assessment of whether more energy and effort ought to be invested in the project. This can come from colleagues or, as in my case, from a Centre for University Teaching and Learning. Indeed, such a Centre, properly used within a University, proves to be an important resource for teaching accountability not only to students and colleagues, but also to oneself as an investor of time an effort in the teaching enterprise.

There remain some unexploited opportunities in this project. It would be exciting to build out from legal “inputs” into negotiations and to find ways of replicating the law-business interface that characterizes the kinds of transaction I have been simulating. There is a whole additional level of complexity in coordinating business students with law students. But I sometimes dream of having MBA students studying business organization or strategy work up the numbers that would drive a transaction, while their colleague law student work with the legal parameters that make the transaction possible. It would also be interesting to pursue an

avenue I once explored, to mixed success, with a colleague at a university in Germany, namely to make the exercise work between students in different universities or indeed different countries. Coordinating different term schedules proved difficult for us and we were not quite able to have students exchange documents in a timely fashion. Today’s better course management systems might enable the exercise, and could make it truly “trans-systemic.”

I am convinced that the way I now use the technology that is available for teaching has been enhanced by the experience of trying to work out, if you will, my own teaching aesthetic. I view the online world of student interactions as part of my classroom. The flow of communication it creates between them and me complicates my life as a teacher, but does so in ways I find interesting and often exciting. All of which adds another layer to the relationship between teaching, art and technology. One can indeed learn about teaching from the aesthetic technology produces. ▀

Notes

- 1 Reproduced with permission from the Canada Council for the Arts site celebrating Kantor’s 2004 Governor General’s Award in Visual and Media Arts: <http://www.canadacouncil.ca/prizes/ggvma/2004/images-e.asp#kantor>. Portrait-performance/super8. Neoist Embassy, Montreal. Make-up: Isabelle Hayeur. Photo: Bretty Nova.
- 2 Reproduced with permission of Suzanne Giroux and of the Musée d’art contemporain de Montréal. Video projector, screen, frame, videodisc reader, colour videodisc. 30 min.152.4 x 213.4 cm (screen and frame). Collection Musée d’art contemporain de Montréal. Photo: Richard-Max Tremblay A 91 9 I 5.
- 3 Reproduced with permission of Ulysse Comtois and of the Musée d’art contemporain de Montréal. Aluminum. 170 x 39 cm (diameter). Collection Musée d’art contemporain de Montréal. A 67 10 S 1.
- 4 For a fuller treatment of the feedback and response of students, See L. Winer, (2002). Computer-enhanced collaborative drafting in legal education. *Journal of Legal Education*, 52 (1 & 2), 278-286. For those interested in pursuing the academic literature, Dr. Winer also cites a number of key recent articles on computer-based learning electronic learning.

Analyse des effets de deux modalités de constitution des groupes dans un dispositif hybride¹ de formation à distance

Christian Depover, Jean-Jacques Quintin et Bruno De Lièvre

Unité de technologie de l'éducation, Université de Mons-Hainaut (Belgique)

christian.depover@umh.ac.be

Résumé

Cette étude porte sur les effets de deux modalités de constitution des groupes (spontané versus contrasté) dans un dispositif hybride de formation à distance destiné à des étudiants universitaires. Les scénarios d'apprentissage mis en œuvre à l'occasion de cette expérience reposent sur l'utilisation des cartes conceptuelles comme support au travail collaboratif. Les résultats observés n'ont pas permis de mettre en évidence de différence quant à la densité conceptuelle des cartes ou au nombre d'unités de sens produites. Par contre, il apparaît que les unités de sens qui concernent les activités de planification et les commentaires métacognitifs sont nettement plus nombreuses au sein des groupes constitués par pairage contrasté. Une corrélation positive entre l'intensité des interactions à l'intérieur du forum et la densité conceptuelle des cartes produites a également été mise en évidence pour les groupes constitués sur la base d'un pairage contrasté. En ce qui concerne le pairage spontané, nos résultats indiquent que les paires constituées témoignent d'un comportement plus homogène, se révèlent plus collaboratives et consacrent moins d'effort à la planification du travail de groupe.

MOTS-CLÉS : formation à distance, enseignement universitaire, apprentissage en groupe, apprentissage collaboratif, carte conceptuelle, dispositif hybride, scénario d'apprentissage

Abstract

This study concerns the effects of two methods of forming groups (spontaneous versus contrasted pairing) in a hybrid distance education unit destined for university students. The learning scenarios introduced as part of this experiment are based on the use of conceptual maps as an aid to cooperation. Observed results did not yield any difference as to conceptual density of the maps or the number of units of meaning produced. However, it appears that units of meaning pertaining to planning activities and metacognitive comments are significantly more numerous within groups formed through contrasted pairing. There was also a positive correlation between the intensity of the interactions within the forum and the conceptual density of the maps produced for groups formed by contrasted pairing. As for spontaneous pairing, our results indicate that the pairs formed display more homogeneous behaviour, are more cooperative, and devote less effort to planning the group's work.

KEYWORDS : distance education, university education, group learning, cooperative learning, conceptual map, hybrid unit, learning scenario

L'apprentissage en groupe et la collaboration

L'apprentissage en groupe et les modes d'interactions qu'il permet de mettre en place ont fait l'objet de nombreuses recherches durant cette dernière décennie. Ces travaux ont été menés dans des contextes très variés en mettant en œuvre des méthodologies de recherches diverses (études expérimentales, études écologiques, enquêtes...).

Pour désigner l'apprentissage en groupe, il est fréquent qu'on utilise l'expression « apprentissage collaboratif ». Certains auteurs restreignent cependant l'utilisation du qualificatif collaboratif à des formes d'apprentissage par petits groupes basées sur certaines modalités d'échanges entre les partenaires. Roschelle et Teasley (1995, p. 70) insistent sur l'importance de distinguer deux modalités d'apprentissage selon la manière dont les échanges se structurent au sein du groupe : l'apprentissage coopératif d'une part, et l'apprentissage collaboratif d'autre part. Pour ces auteurs, l'apprentissage collaboratif repose sur le caractère coordonné et synchrone de l'activité ainsi que sur la nécessité de construire et de maintenir une conception partagée du problème à traiter (« a shared conception of a problem ») alors que l'apprentissage coopératif peut s'accommoder de modalités d'échanges plus superficielles.

D'autres auteurs comme Dillenbourg (1999) mettent en évidence l'importance de la taille du groupe et de la durée de l'apprentissage pour caractériser le travail collaboratif en proposant de restreindre l'usage du terme collaboration à des activités menées par petits groupes sur des périodes de temps qui soient suffisamment significatives.

Dans une activité de groupe, il est fréquent que la tâche s'accompagne de consignes suggérant certaines modalités d'organisation du travail ou visant à assigner, à chaque participant, un rôle particulier au sein du groupe. Ces consignes, selon l'insistance qu'elles mettront à suggérer certaines modalités d'organisation du travail, pourront avoir une influence non négligeable sur le caractère collaboratif de l'activité.

Certains auteurs (Light et Mevarech, 1992) soulignent l'importance du conflit en tant que moteur des échanges au sein du groupe alors que d'autres considèrent que la collaboration peut prendre place aussi bien dans des situations où les formes de désaccord entre les sujets sont beaucoup plus subtiles (Dillenbourg et al., 1996; Baker, 2002).

Au vu des éléments rapportés ci-dessus, il apparaît que différentes variables liées à la constitution des groupes sont susceptibles d'influencer la nature des interactions qui seront mises en œuvre au sein du groupe et, dans une certaine mesure, la productivité du groupe (Light et Mevarech, 1992; Stoyanova, 2000).

Parmi ces variables, nous avons choisi de nous intéresser, dans cette recherche, au niveau d'expertise dans le domaine. Ce niveau d'expertise peut être estimé a priori sur la base de la connaissance que l'on a des personnes ou à partir d'une activité préalable. C'est cette seconde possibilité que nous avons retenue. Plus précisé-

ment, des cartes conceptuelles réalisées individuellement à l'occasion de la phase initiale du scénario d'apprentissage ont servi de base à la constitution des groupes de manière à favoriser l'émergence de groupes disposant d'une certaine diversité de points de vue par rapport au domaine concerné (pairage contrasté).

L'utilisation des cartes conceptuelles comme support à la collaboration

Comme nous venons de l'indiquer, les cartes conceptuelles ont été utilisées, dans cette recherche, comme base pour la constitution des groupes mais également comme support à la collaboration à l'occasion d'activités menées en petit groupe.

L'usage des cartes conceptuelles comme support à la collaboration a été mis en évidence par différents auteurs tels que Jonassen (1996), Kommers et al. (1991), Stoyanova et Kommers (2002), Madrazo et Vidal (2002).

Parmi les bénéfices généralement associés à l'usage des cartes conceptuelles à l'occasion d'activités de groupe, plusieurs auteurs soulignent leur capacité à rendre visible la représentation personnelle de chaque individu du groupe mais aussi de permettre la visualisation par l'ensemble du groupe d'un espace mutualisé au sein duquel une représentation commune peut s'élaborer.

Plusieurs modalités de travail à distance sur des objets graphiques ont été expérimentées. Quignard et al. (2003) décrivent un outil partagé en synchrone permettant la construction de graphes d'arguments. Suthers et Weiner (1995) proposent, dans un dispositif synchrone appelé Belvedere, d'utiliser une représentation sous forme de graphes pour soutenir le travail collaboratif basé sur l'argumentation. Chiu et al. (2000) utilisent un dispositif synchrone

disposant d'un espace partagé où sont élaborées en commun des cartes conceptuelles. D'autres auteurs privilégient le travail asynchrone dans l'élaboration des cartes conceptuelles. C'est notamment le cas dans une expérience réalisée par Stoyanova et Kommers (2002) ou encore dans une étude menée par Kennedy et Reiman (2002) qui portait sur l'avis des étudiants à propos de l'usage des cartes conceptuelles dans un dispositif de formation à distance.

En ce qui concerne l'étude présentée dans ce texte, les échanges à distance ont été gérés selon une modalité asynchrone à partir d'un collecticiel dans lequel les cartes conceptuelles produites par les étudiants ont été déposées pour être soumises à l'ensemble du groupe. Complémentairement à l'échange de cartes conceptuelles, les membres d'un groupe avaient la possibilité d'interagir à distance à partir d'un forum de discussion qui leur était réservé.

Méthodologie de la recherche

Hypothèse principale

Un pairage des sujets basé sur les résultats d'une activité antérieure en vue de constituer des groupes contrastés plutôt que sur le choix spontané des sujets influence l'activité du groupe (mesurée à travers les échanges qui ont eu lieu dans le cadre du forum de discussion) ainsi que les produits réalisés.

Dispositif pédagogique

Le dispositif d'apprentissage proposé à distance a été conçu à partir d'une plateforme de développement répondant à l'acronyme ESPRIT². Celle-ci permet de bâtir un environnement de formation à distance selon une procédure de scénarisation interactive aboutissant à la création d'un site Web conforme au scénario.

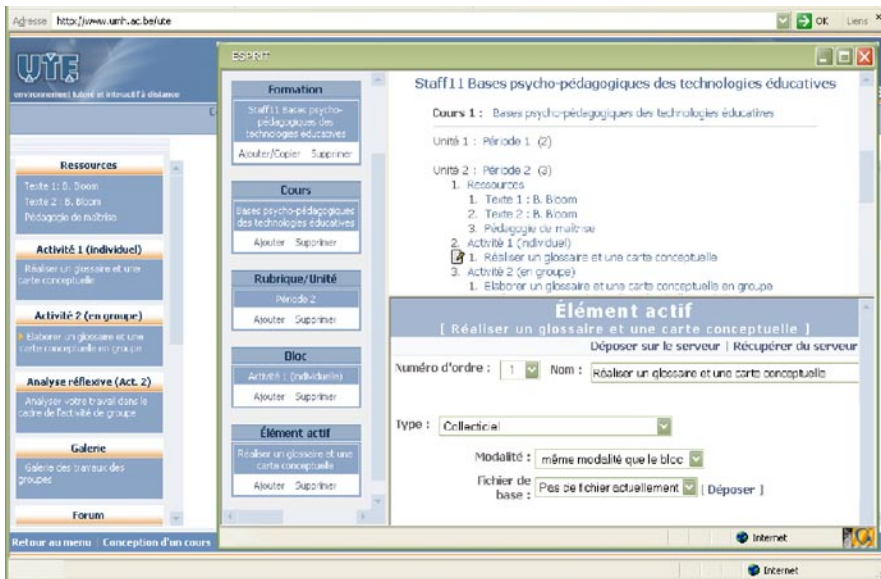


Figure 1. Montage présentant le fonctionnement de la plateforme ESPRIT.

Le montage présenté dans la figure 1 permet, dans sa partie gauche, de visualiser le scénario d'apprentissage qui a été proposé aux étudiants impliqués dans l'expérience. La partie droite illustre le fonctionnement de l'interface de scénarisation interactive.

Comme l'illustre la figure 1 (bandeau à gauche), le scénario d'apprentissage comporte deux activités principales.

La première, réalisée individuellement, consiste à réaliser un glossaire ainsi qu'une carte conceptuelle intégrant une liste minimale de concepts proposés à l'étudiant. Pour réaliser ce glossaire et cette carte, l'étudiant s'appuiera sur le cours oral dispensé par le professeur, sur des notes de cours disponibles en format HTML et sur des textes proposés comme références. L'utilisation de références complémentaires par les étudiants est fortement recommandée, en particulier la consultation de certains sites Web spécialisés.

La seconde activité porte sur l'élaboration, par paire d'étudiants, d'un glossaire et d'une carte conceptuelle sur la base des documents réalisés individuellement par chacun des membres du groupe au

cours de l'activité précédente. Le but est d'en arriver à des documents acceptés par les deux membres du groupe. Pour cela, les étudiants déposeront les cartes conceptuelles et les glossaires successifs dans la zone de travail prévue au niveau du collecticiel jusqu'à ce qu'ils en arrivent à une version qui sera acceptée par les deux membres du groupe. Cette version sera soumise ensuite pour validation au tuteur qui acceptera le travail ou exigera un approfondissement. Afin de neutraliser la variable tuteur, aucun approfondissement n'a été demandé aux étudiants dans le cadre de l'expérience. Pour soutenir cette activité réalisée à distance, il est explicitement demandé aux étudiants d'utiliser le forum de discussion qui est mis à leur disposition.

À la suite du travail de groupe, il est demandé à chaque étudiant de décrire la manière dont il a perçu le déroulement du travail au niveau du groupe ainsi que son implication personnelle dans celui-ci.

Le scénario d'apprentissage prévoit également la mise à la disposition des travaux réalisés au sein de chacun des groupes à travers une galerie.

Échantillon et constitution des groupes

L'étude a été réalisée sur la base de deux ensembles d'étudiants constitués pour le premier de cinq paires et pour le second de quatre paires. Le nombre restreint de paires prises en compte nous amènera à restreindre la portée de nos résultats tout en considérant néanmoins que ce nombre n'a rien d'anormal dans ce type d'étude. Ainsi, à titre de comparaison, Stoyanova et Kommers (2002) rapportent une étude menée sur six groupes alors que Van Boxtal et Veerman (2001) ont réalisé une étude du même type sur 10 paires.

Pour les paires 1 à 5, nous avons procédé à un pairage dit contrasté sur la base des cartes conceptuelles individuelles réalisées à l'occasion de la première activité, en veillant à constituer des groupes de sujets dont les productions révélaient des différences significatives en ce qui concerne la représentation du champ conceptuel concerné. En ce qui concerne les paires 6 à 9, le pairage a été qualifié de spontané en ce sens qu'il était basé sur le choix des étudiants qui pouvaient librement décider du partenaire avec lequel ils souhaitaient travailler. Les formes de pairage que nous venons de préciser définissent les deux modalités de la variable indépendante qui sera étudiée dans cette recherche.

Les étudiants étaient inscrits en qualité d'étudiants réguliers à une formation de troisième cycle universitaire portant sur l'étude des modèles d'apprentissage. La formation a été organisée sur un mode hybride en ce sens qu'elle prévoyait des activités présentielles (six semaines par année) et des activités organisées à distance. Les étudiants étaient informés que les travaux produits dans le cadre des activités décrites ci-dessus seraient pris en compte pour l'évaluation du cours. L'ensemble des activités s'est déroulé sur une période de cinq semaines.

Variabes dépendantes

a) Relatives à l'activité du groupe (mesurée à travers le forum)

Pour analyser les productions verbales émises au sein du forum, le corpus a fait l'objet d'un codage sémantique sous la forme d'unités de sens. Chaque unité de sens représente le segment de contenu minimal qui est pris en compte par l'analyse et qui est susceptible de faire l'objet d'une catégorisation. Le découpage en unités de sens a été réalisé d'abord par référence au message, ensuite, selon que ce dernier portait sur un (ce qui est le plus souvent le cas) ou sur plusieurs thèmes, il a été ou pas divisé en plusieurs unités de sens. Le découpage en unités de sens a été validé, dans un premier temps, sur un corpus limité d'interactions à partir d'un codage effectué par deux codeurs indépendants. Cette validation a conduit à reformuler certaines des catégories initiales.

Le système de codage adopté pour analyser le corpus complet (242 unités de sens identifiées pour l'ensemble des groupes considérés) comportait sept catégories principales. Pour faciliter le codage, chacune des catégories principales a été, dans un premier temps, divisée en un certain nombre de catégories secondaires conformément à ce qui est présenté dans le tableau 1. Par la suite, afin d'éviter lors de l'analyse des résultats d'être amené à tirer des conclusions sur des fréquences d'occurrence trop faibles comme c'était le cas pour un certain nombre de catégories secondaires, il a été décidé de faire porter l'analyse essentiellement sur les catégories principales.

À la suite du codage que nous venons de décrire, les variables qui ont été retenues pour analyser l'activité du groupe au sein du forum sont :

- Nombre d'unités de sens proposées par chacun des sujets à l'occasion des échanges sur le forum.
- Nombre d'unités de sens par catégories en fonction des sept catégories décrites ci-dessus.

b) Relatives aux produits réalisés

Parmi les variables dépendantes relatives aux produits réalisés, on retrouve d'abord le nombre de cartes déposées dans le collectif à l'exclusion de la carte finale soumise au tuteur (produits intermédiaires).

Il y a également la densité conceptuelle caractérisant le produit final. La densité conceptuelle se définit par le nombre moyen de liens associés à chacun des nœuds présents dans chacune des cartes conceptuelles.

Analyse des résultats

Comparaison des deux modalités de pairage

Pour évaluer l'effet du mode de pairage sur l'activité du groupe, nous avons dans un premier temps considéré globalement le nombre d'unités de sens produites par chacun des groupes. L'application du test t de Student aux valeurs mesurées nous amène à conclure à une absence de différence significative (niveau de signification de l'hypothèse nulle au t de Student = 0,47).

Tableau 1.

Système de classification des unités de sens

Catégories principales	Catégories secondaires
Planification du travail : unité de sens centrée sur la tâche et son organisation	Planification du travail personnel
	Planification du travail de groupe
Commentaire métacognitif : unité de sens centrée sur des commentaires métacognitifs relatifs à la méthode de travail	Méthode de travail personnelle
	Méthode de travail en groupe
Référence à des outils/documents : unité de sens à travers laquelle le sujet fait référence explicitement au recours à certains outils ou documents	Référence à des outils de communication
	Référence à des documents déposés dans le collectif
	Référence à des documents déposés à l'occasion de l'analyse réflexive
Relation avec le tuteur : unité de sens par laquelle le sujet fait une référence explicite au tuteur ou à une information fournie par celui-ci	Appel direct au tuteur
	Référence au tuteur
Relation avec le partenaire : unité de sens à travers laquelle le sujet s'adresse directement à son partenaire	Demande l'avis du partenaire
	Suggère au partenaire une action à réaliser
	Confirme au partenaire une action réalisée
Manifestation d'un accord : unité de sens par laquelle le sujet manifeste son accord au partenaire	Accord par rapport à une manière de travailler
	Accord par rapport à un produit individuel
	Accord par rapport à un produit commun
Manifestation d'un désaccord : unité de sens par laquelle le sujet manifeste son désaccord au partenaire	Désaccord par rapport à une manière de travailler
	Désaccord par rapport à un produit individuel
	Désaccord par rapport à un produit commun

En ce qui concerne la répartition des unités de sens selon les sept catégories isolées, le test du Chi 2 permet de mettre en évidence une répartition différente des unités de sens entre les catégories selon le mode de pairage réalisé. À l'examen du tableau 2, il apparaît clairement que les unités de sens qui concernent les activités de planification et les commentaires métacognitifs sont nettement plus nombreuses au sein des groupes constitués par pairage contrasté. Les tests de Student réalisés sur la base des moyennes obtenues pour chacun des groupes aux différentes catégories de sens ont permis de mettre en évidence l'existence d'une différence significative pour ces mêmes catégories.

Si l'on s'intéresse à la manière dont le collecticiel a été utilisé, on constate que le nombre de produits intermédiaires déposés dans le collecticiel n'est pas significativement différent selon la modalité de constitution du groupe considérée (t de Student = 0,70).

L'analyse de la densité conceptuelle des cartes produites par les deux groupes ne conduit à aucune différence significative (t de Student = 0,76). Les deux moyennes obtenues sont très proches : le nombre moyen de liens associés à chacun des nœuds est de 1,32 dans le groupe constitué par pairage contrasté alors qu'il est de 1,28 pour le pairage spontané.

Analyse du comportement des paires

Dans cette seconde partie de l'analyse des résultats, nous nous efforcerons de caractériser le comportement des paires en fonction de différents indices.

Le premier indice concerne ce que nous avons appelé la symétrie du comportement à l'intérieur d'un groupe. Cet indice reflète la tendance manifestée par les membres d'un groupe à recourir à des unités de sens relevant de la même catégorie lors de l'utilisation du forum.

Le deuxième indice se rapporte à la fluidité définie comme le nombre d'unités de sens produit par une paire au cours du forum.

Un troisième indice concerne la densité conceptuelle, c'est-à-dire le nombre moyen de liens associés à chacun des nœuds dans la carte conceptuelle produite par le groupe considéré.

Le quatrième indice a été défini sur la base de l'analyse réflexive à laquelle chaque sujet a procédé à l'issue de l'activité de groupe. Le texte produit a fait l'objet d'une analyse de contenu qui a conduit à caractériser chacune des paires selon les modalités de distribution de la tâche qui ont été mises en œuvre. Ainsi, nous parlerons de paire coopérative lorsque la tâche a été strictement scindée; chacun des membres de la paire prenant en charge un aspect particulier sans qu'une réelle intégra-

tion des différents aspects soit explicitement prévue. Pour caractériser une paire comme collaborative, nous prendrons en compte le caractère intégré de l'activité prévoyant une prise en charge collective des différents aspects de la tâche et une négociation par rapport aux produits qui seront proposés au tuteur.

Par rapport aux deux premiers indices, nous observons que le comportement des paires 1 et 2 est assez proche. Toutes deux se caractérisent par des indices de symétrie et de fluidité particulièrement élevés. La paire 1 se distingue également par une densité conceptuelle qui est la plus élevée parmi les paires considérées.

En considérant les mêmes indices, nous pouvons également observer que le comportement des paires spontanées est beaucoup plus homogène (écart-type de 0,35 et de 0,12) que celui des paires contrastées (écart de 13,8 et de 4,47).

Si nous confrontons le classement des paires selon la modalité de distribution de la tâche avec les indices de symétrie et de fluidité, nous pouvons constater que les valeurs les plus faibles constatées au niveau de chacun de ces deux indices le sont chez des paires caractérisées comme coopératives. C'est le cas de la paire 5 pour l'indice de symétrie et de la paire 3 pour l'indice de fluidité. En ce qui concerne cette dernière paire, celle-ci se caractérise également par un indice de densité conceptuelle particulièrement faible.

Tableau 2.

Répartition des unités de sens selon les catégories de sens et le mode de pairage

Catégories principales	Pairage contrasté		Pairage spontané		Niveau de signification t de Student
	Fréquence	Moyenne	Fréquence	Moyenne	
Planification du travail	35	3,5	15	1,87	0,06
Commentaires métacognitifs	18	1,8	5	0,62	0,05
Références à des outils/documents	6	0,6	5	0,62	0,95
Relation avec le tuteur	10	1	6	0,75	0,57
Relation avec le partenaire	19	1,9	20	2,5	0,42
Manifestation d'un accord	50	5	40	5	1
Manifestation d'un désaccord	5	0,5	8	1	0,42
Toutes catégories	143	14,3	99	12,5	0,47

Tableau 3.

Indices révélateurs du comportement des paires

Mode de constitution des groupes	Indice de symétrie	Indice de fluidité	Indice de densité conceptuelle	Modalité de distribution
Paire 1, pairage contrasté	0,85	44	1,61	collaborative
Paire 2, pairage contrasté	0,79	44	1,22	collaborative
Paire 3, pairage contrasté	0,31	8	1,11	coopérative
Paire 4, pairage contrasté	0,04	22	1,38	collaborative
Paire 5, pairage contrasté	0,03	25	1,31	coopérative
Paire 6, pairage spontané	0,67	23	1,39	collaborative
Paire 7, pairage spontané	0,37	27	1	collaborative
Paire 8, pairage spontané	0,48	24	1,22	collaborative
Paire 9, pairage spontané	0,36	25	1,52	collaborative

Si nous tentons de mettre en relation globalement les indices de fluidité et de densité conceptuelle, nous en arrivons à un coefficient de corrélation assez faible (BP = 0,38). Par contre, en différenciant selon le mode de pairage, les corrélations obtenues sont respectivement de 0,59 pour le pairage contrasté et de -0,62 pour le pairage spontané.

Il nous semble également intéressant de souligner le fait que les analyses réflexives ont conduit à caractériser, dans la modalité « pairage contrasté », deux paires comme coopératives, alors que dans la modalité « pairage spontané » toutes les paires ont été décrites comme collaboratives.

Synthèse et discussion

Contrairement à l'idée soutenue par différents auteurs selon laquelle un pairage contrasté engendrerait davantage d'interactions (Light et Mevarech, 1992; Stoyanova, 2000), la comparaison des unités de sens produites par les deux groupes ne conduit à aucune différence significative. Par contre, la répartition des unités de sens en catégories paraît davantage révélatrice des effets du mode de pairage. Ainsi le pairage contrasté engendre significativement plus d'unités de sens consacrées à la planification du travail et aux commentaires métacognitifs.

Plus précisément, en ce qui concerne la planification, ce sont surtout les interven-

tions relatives au travail en groupe qui différencient les deux groupes. En effet, celles-ci sont particulièrement nombreuses dans le pairage contrasté (six interventions en moyenne par paire dans le groupe pairage contrasté pour un peu plus de deux interventions pour le pairage spontané). Il semblerait donc qu'un pairage contrasté imposé par le tuteur sur la base d'une activité individuelle préalable exige, de la part des sujets engagés dans un travail par paire, davantage d'effort pour organiser le travail du groupe que ce n'est le cas lorsque le pairage est basé sur le choix des participants.

Concernant la manière dont le travail est distribué au sein de la paire, les commentaires produits à l'occasion de l'analyse réflexive mettent en évidence que les quatre groupes à pairage spontané organisent leur travail sur le mode de la collaboration alors que seulement trois paires sur les cinq investiguées le font dans le cas d'un pairage contrasté. Remarquons aussi, en ce qui concerne le pairage contrasté, que deux des trois paires collaboratives sont caractérisées par un indice de symétrie particulièrement élevé.

D'une manière générale, le comportement des paires spontanées s'avère plus homogène: toutes les paires sont déclarées collaboratives selon l'analyse réflexive, elles sont caractérisées par un indice de symétrie compris entre 0,36 et 0,66 et elles produisent un nombre d'unités de sens compris entre 23 et 27. Les paires con-

trastées sont elles, par contre, nettement plus hétérogènes, seules trois paires sur cinq se révèlent collaboratives, leur indice de symétrie est compris entre 0,03 et 0,85 et elles produisent un nombre d'unités de sens (indice de fluidité) compris entre 8 et 44.

Il semblerait donc, selon nos résultats, que le principal effet du mode de pairage se situe au niveau de l'homogénéité du comportement des paires. Les paires qui se sont librement constituées manifestent un comportement plus uniforme que celles où le choix du partenaire a été imposé.

À l'occasion d'une étude portant sur l'utilisation de cartes conceptuelles, Stoyanova et Kommers (2002) ont mis en évidence qu'un travail de collaboration plus intense, basé notamment sur davantage d'interactions synchrones, conduisait à une représentation plus dense du champ conceptuel concerné. Sur la base de la corrélation entre l'indice de fluidité qui reflète l'intensité des interactions à l'intérieur du forum et la densité conceptuelle des cartes élaborées, nous pouvons considérer que les conclusions formulées par ces auteurs sont partiellement corroborées par nos résultats. En effet, la corrélation entre ces deux indices est positive et relativement élevée (0,59) pour les groupes constitués sur une base contrastée. Par contre, la corrélation est négative et tout aussi élevée pour le pairage spontané (-0,62). Ces résultats semblent indiquer que la modalité

de constitution des groupes influence le rôle que l'intensité des interactions au sein du groupe pourrait jouer sur la qualité des productions des groupes considérés.

Conclusions

Il est difficile de conclure, à partir des résultats enregistrés, à la supériorité d'un mode de constitution des groupes tant sur le fonctionnement des groupes que sur les produits réalisés. Certains résultats montrent cependant les avantages du recours au pairage spontané. Il semblerait en effet que les paires constituées spontanément témoignent d'un comportement plus homogène, se révèlent plus collaboratives et consacrent moins d'effort à la planification du travail de groupe. Il convient néanmoins de porter au crédit du pairage contrasté le rôle que semble jouer l'utilisation, plus ou moins intensive du forum, sur la densité conceptuelle des productions réalisées.

Les résultats auxquels nous sommes arrivés soulignent également le déterminisme complexe qui conduit à l'efficacité du travail en petit groupe. Pour cette raison, il nous paraît essentiel, pour réellement comprendre les effets des éléments susceptibles de favoriser l'efficacité du travail en petit groupe, de se baser sur une caractérisation fine des situations de travail en groupe qui sont proposées aux étudiants. Pour asseoir cette caractérisation, nous proposons de nous appuyer sur la notion de scénario d'apprentissage (Depover et al., 2003) ou de script (Dillenbourg, 2002) afin de décrire avec un maximum de précision les conditions dans lesquelles le travail de groupe aura réellement lieu : nature des tâches soumises aux apprenants, enchaînement des activités, modalités de constitution des groupes, distribution des tâches au sein des groupes, mode de suivi des activités, fonction des outils de régulation et de réflexivité, modalités d'interaction (temps réel versus différé, symétrique versus asymétrique).

La prise en compte de ces différentes dimensions, dans le cadre de plans de recherche plus ou moins complexes, associée à un choix des variables dépendantes les plus pertinentes tant en ce qui concerne les processus cognitifs en jeu que les produits réalisés, devrait permettre de rendre progressivement moins opaque la boîte noire que constitue, encore aujourd'hui, la plupart des dispositifs pédagogiques basés sur le travail en petits groupes. ▀

Références

- Baker, M. (2002). Forms of cooperation in dyadic problem-solving. In P. Salembier & H. Benchehroun (Éds.), *Cooperation and complexity*. Paris : Hermès.
- Chiu, C. H., Wu W. S., Huang C. C. (2000). Collaborative concept mapping processes mediated by computer. *World conference on the WWW and Internet*, 2000(1), 95-100.
- Depover, C., Quintin, J. J., & De Lièvre, B. (2003). Un outil de scénarisation de formations à distance basées sur la collaboration. In C. Desmoulin, P. Marquet & D. Bouhineau (Éds.), *Conférence Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain* (pp. 469-476). France : INRP.
- Dillenbourg, P. (1999). Introduction : What do you mean by " collaborative learning " ? In P. Dillenbourg (Éd.), *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches* (pp. 1-19). Amsterdam : Pergamon.
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, M. & O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In E. Spada & P. Reiman (Éds.), *Learning in humans and machine: Towards an interdisciplinary learning science* (pp. 189-211). Oxford : Elsevier.
- Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In A. Kirschner (Éd.), *Three worlds of CSCL: Can we support CSCL?* (pp. 61-91). Nederland Open : Universiteit.
- Jonassen D. H. (1996). *Computers in the classroom: Mindtools for critical thinking*. New Jersey : Prentice Hall.
- Kennedy, D. M., & Reiman, C. A. (2002). Making the transition from print : Integrating concept mapping and online communication with traditional distance education materials. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, 2002(1), 952-957.

- Kommers P., Jonassen, D., & Mayes, T. (1991). *Cognitive tools for learning*. NATO Series F 81, Berlin : Springer Verlag.
- Light, P. H., & Mevarech, Z. R. (1992). Cooperative learning with computers : An introduction. *Learning and Instruction*, 2, 155-159.
- Madrazo, L., & Vidal, J. (2002). Collaborative concept mapping in a Web-based learning environment: A pedagogic experience in architectural education. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11(4), 345-362.
- Quignard, M., Baker, M., Lund K., & Séjourné, A. (2003). Conception d'une situation d'apprentissage médiatisée par ordinateur pour le développement de la compréhension de l'espace du débat. *Conférence Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain* (pp. 355-366), France : INRP.
- Roschelle, J., & Teasley, S. D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C. O'Malley (Éd.), *Computer Supported Collaborative Learning* (pp. 69-97), NATO SI Series. Berlin : Springer-Verlag.
- Stoyanova N. (2000). Group interaction as a predictor of learning effectiveness in a computer supported collaborative problem-solving design. *Proceedings ED-MEDIA 2000 Conference, Montreal, Canada*, 1716-1717.
- Stoyanova N., Kommers P. (2002). Concept mapping as medium of shared cognition in computer-supported collaborative problem solving. *Journal of Interactive Learning Research*, 13(1-2), 111-133.
- Suthers, D., & Weiner, A. (1995). Groupware for developing critical discussion skills. *Proceedings of Computer Supported Cooperative Learning, Bloomington, Indiana*, 341-348.
- Van Boxtal, C., & Veerman, A. (2001). Diagram-mediated collaboration learning. Diagrams as tools to provoke and support elaboration and argumentation. In P. Dillenbourg, A. Eurelings & K. Hakkarainen. (Éds.), *CSCL: European Perspectives on computer-supported Collaborative Learning* (pp. 131-138). Maastricht : McLuhan Institute.

Notes

- 1 Le qualificatif hybride fait référence à l'utilisation intégrée d'activités en présence et à distance au sein d'un même dispositif de formation.
- 2 ESPRIT, « Environnement scénarisé d'apprentissage interactif et tutoré », Unité de Technologie de l'Éducation, 2002 (<http://ute.umh.ac.be/fad>).

Lucy Cumyn, Ph. D. Student

McGill University (Canada)

lucy.cumyn@mail.mcgill.ca

BRIEF LITERATURE REVIEW

Résumé

Le présent article propose un bref aperçu de la documentation portant sur des prolongements pratiques de l'usage de la technologie dans le domaine de l'enseignement universitaire. Comment la technologie peut-elle servir à favoriser l'apprentissage coopératif? Ces prolongements pratiques sont fondés sur les résultats d'études empiriques où sont examinées différentes façons de recourir à la technologie pour approfondir les connaissances des étudiants lors du travail de groupe.

MOTS-CLÉS : apprentissage collaboratif, groupes de discussion, environnements d'apprentissage collaboratifs internationaux, communication, motivation

Abstract

This paper presents a brief review of the literature related to some practical implications surrounding how technology can be used in university teaching. How can it be used to enhance collaborative learning? Implications are based on findings from empirical studies examining different ways technology was used to develop student knowledge through group work.

KEYWORDS : collaborative learning, online group discussions, computer-supported intentional learning environments, communication, motivation

Technology as a communication tool to support collaborative learning

“The challenge of discussing technology, learning theory, and education is increased by the fact that all three areas interact with one another” (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1996, p. 154). Major changes have revitalized these three areas in the past 10-15 years, affecting not only the role of technology in education, but also student learning (e.g. Brandon & Hollingshead, 1999; CTGV, 1996). Currently, telecommunication technologies are gradually becoming more of a major component within a global network, transforming ways in which people live by making available connections to vast amounts of information as well as individuals anywhere on the planet (Reed & Wells, 1997). For example the number of schools connected to the Internet is an increasing trend not only in the United States but globally as well, which as Vrasidas (2002) states, provides more tools and strategies to facilitate learning. The primary goals of education have changed in the past one and a half decades as well.

Perhaps the most important shift involves the assumption that all students need to be prepared to be lifelong learners and therefore, need to learn to think and reason not only on their own (Resnick, 1987) but with others as well. "New college graduates who can collaborate, share skills and knowledge, and communicate their ideas effectively will be more valuable to businesses" (Kruck & Reif, 2001, p. 1).

Researchers have argued that collaborative learning and computer mediated communication technologies are complementary, given that collaborative learning can help structure the online environment and that technology removes many of the barriers to collaborative learning (Alavi, 1994; Harasim, 1991; Hooper, 1992). An example of communication technology that supports collaboration is Computer Supported Intentional Learning Environments (CSILE), an environment designed to provide opportunities for groups of learners to collaboratively build new understandings (Scardamalia, Bereiter, McLean, Swallow, & Woodruff, 1989). Because all students are on a network, they can easily access the database and can collaborate even when they are not in the same place at the same time. Ewing (2000) examined student views of using technology to support learning in a computer-based closed conference facility. Results showed that students placed considerable value on being able to read the contributions of their peers as it helped prepare them for their own response; an added benefit being that the previous feedback was available on a permanent basis they could revisit at their convenience. Jones and Laffey's (2000) work emphasized this method of sharing knowledge as it enhanced learning experiences not only for current students, but for future students as well. Other people's work and ideas were in a central location available to all allowing them to see what had previously been done.

Tao (2000) found that not only did peer feedback help in student understanding, but also the teacher's mediating role. Working in groups provided students with experiences of conflict and co-construction, in turn fostering students' engagement with the tasks. Pre- and post-tests showed that a more active and reflective approach resulted in students being able to sustain longer their understanding of course content.

Research looking at the effects of computer-mediated group conference on group interactions also showed differences in the level of achievement and retention (Stacey, 1999). Stacey did state that perhaps the results could not be directly attributed to the nature of the interaction but it raised issues of the additional value for learning that group conferencing provided – "an electronic place for continual discussion and reflective interaction, not for just communication of information" (p. 27). Not only did students benefit from being able to clarify and share ideas via group communication but also interviews raised the importance of the social-affective aspect to learning. Posting supportive comments and sharing personal anecdotes provided a network of social interaction that underlay the mutual respect and trust needed for a successful collaborative group process, giving students the sense of belonging that fostered motivation to apply themselves in their own learning. The group's role was a 'secure zone', a place where students could practice the new language of the knowledge community.

Cartwright (2000) used asynchronous computer-mediated conferencing to facilitate group discussion in an undergraduate Nursing course. Case-based group work showed evidence of group dynamics in the electronic discussions as students shared resources and experiences with each other. Initial comments however pertained to

frustrations with software and confusion about electronic discussion and mastering the technology.

In their project, English and Yazdani (1999) observed collaborative learning using a Web-based bulletin board to explore the effects on student learning. Their goal was to develop and incorporate a computer-mediated system to enhance team and mentoring skills in a virtual university. Students in this project showed a strong reluctance to participate in the meetings and an overall lack of motivation to use the technology. One reason for this could be the fact that since the students saw each other face-to-face on a regular basis that they saw no value in the electronic communication. Some students also expressed a lack of understanding in the need for this type of support. Nilsen and Intesefjord (2000) found that students' lack of motivation to use online groupware system collaboration could be more beneficial should they perceive the task as significant.

In a study comparing face-to-face collaboration and asynchronous computer conferencing, Ocker & Yaverbaum (2001) showed an overall satisfaction with the face-to-face collaboration process more than the computer conferencing. Students had more positive perceptions of the discussion quality and although they preferred the face-to-face collaboration, they did realize the need for, and benefit of 'anytime/anyplace' collaboration.

Practical implications for university teaching and learning

In summary, online group discussions allow students to access questions and feedback not only from peers but from instructors as well. Social-affective issues related to learning such as respect

and trust are needed for successful group collaboration. This fosters motivation to not only become a more active and reflective learner but also encourages student confidence needed to practice the 'new language' of the knowledge community, which in turn enhances their understanding. This is not easily reached if students experience too much frustration with technological problems, and have difficulty recognizing the relevance of participating in online discussions.

Salomon (1992) states that "the cultivation of minds which itself requires a mindful engagement in a social process of meaning appropriation, requires that the whole learning environment, not just the computer program or tool, be designed as well as an orchestrated whole; including curriculum, teachers' behaviors, collaborative tasks, mode of peer collaboration, tasks, learning goals" (p. 64). Cartwright (2000) emphasized instructional design issues over 'technological bells and whistles' when developing courses and programs that use computer-mediated teaching/learning strategies.

From a practical standpoint, the learning environment needs to be structured in order to promote collaboration within groups (Ewing, 2000). These groups need to be cultivated in their growth of mutual trust, understanding, respect for others, and honesty. Here, the instructor or facilitator has an important role in order to attain a balance between motivator, mentor, and mediator. Instructors can offer leadership roles in decision-making to students and to inform them of various resources (Murphy & Cifuentes, 2001) that can affect the success or failure of a learning group (English & Yazdani, 1999). Meeting face-to-face if possible, at initial orientation can help establish a sense of group cohesion that can influence the 'social presence' in electronic meetings (Garrison, 1996).

Opportunities should be available for peer interaction and teachers can encourage this by asking for group responses to tasks, but at the same time, individual learners need to have a sense of responsibility and accountability for meaningful learning (Ewing, 2000). Designing computer-based learning is more effective when it personalizes learning experiences. For example, Fernandez and Liu (1999) used a technology-based statistics teaching mode using different online resources but emphasized the use of real-life data and gave students the opportunity to choose a topic of their choice for the project, coupled with authentic hands-on computer activities. This increased enjoyment, hence their motivation and subsequent results in student learning.

Finally, planning to use technology as a tool to support learning involves more than just deciding what technology to use. As Brandon and Hollingshead (1999) suggested, "instructors should evaluate the content of their course before employing collaborative online groups and should select topics that are complex enough to encourage online discussion and the consideration of multiple viewpoints" (p. 117) in other words, pedagogy should drive the use of technology (Cartwright, 2000). ▀

References

Alavi, M. (1994). Computer-mediated collaborative learning: An empirical evaluation. *MIS Quarterly*, 159-174.

Brandon, D.P., & Hollingshead, A.B. (1999). Collaborative learning and computer-supported groups. *Communication Education*, 48, 109-126.

Cartwright, J. (2000). Lessons learned: Using asynchronous computer-mediated conferencing to facilitate group discussion. *Educational Innovations*, 39(2), 87-90.

Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1996). Looking at technology in context: A framework for understanding technology and education research. In D.C. Berliner and R.C.

Calfee (Éds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 807-840). New York: Simon & Schuster, Macmillan.

Derycke, A.C., & D'Halliun, C. (1995). Cooperative learning in the distance education of adult: Why, how, and first results from the Co-Learn project. In B. Collis & G. Davies (Éds.), *Innovative adult learning with innovative technologies* (pp. 101-122). New York: Elsevier.

English, S., & Yazdani, M. (1999). Computer-supported cooperative learning in a Virtual university. *Journal of Computer Assisted Learning*, 15, 2-13.

Ewing, J. (2000). Enhancement of online and offline student learning. *Education Media International*, 37(4), 205-217.

Fernandez, G. C. J., & Liu, L. (1999). A technology-based teaching model that stimulates statistics learning. In L.D. Leping, J. LaMont, & C.D. Maddux (Éds.), *Information technology in educational research and statistics* (pp. 173-191). New York: Haworth Press.

Garrison, B. (1996). *Successful strategies for computer assisted reporting*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Harasim, L. (1991). Teaching by computer conferencing. In A.J. Miller (Éd.), *Applications of computer conferencing to teacher education and human resource development*.

Hooper, S. (1992). Cooperative learning and computer-based instruction. *Educational Technology, Research, & Development*, 40, 21-38.

Jones, N. B., & Laffey, J. (2000). The diffusion of collaborative technologies into a college classroom. *Performance Improvement Quarterly*, 13(4), 29-46.

Kruck, S.E., & Reif, H.L. (2001). Assessing individual student performance in collaborative projects: A case study. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 19(2), 37-47.

Murphy, K.L., & Cifuentes, L. (2001). Using Web tools, collaborating, and learning online. *Techtrends*, 45(1), 28.

Nilsen, A. G., & Intesefjord, E.J. (2000). Challenges of using CSCL in open distributed learning. *Society for information technology & teacher education international conference: Proceedings of SITE 2000, USA*, 148-154.

- Ocker, R. J., & Yaverbaum, G. J. (2001). Collaborative learning environments : Exploring student attitudes and satisfaction in face-to-face and asynchronous computer conference settings. *Journal of Interactive Learning Research*, 12(4), 427-448.
- Reed, W. M., & Wells, J. G. (1997). Merging the internet and hypermedia in the English language arts. *Computers in the Schools*, 13(3-4), 75-102.
- Resnick, L. B. (1987). *Education and learning to think*. Washington, DC: National Academy Press.
- Salomon, G. (1992). What does the design of effective CSCL require and how do we study its effects? *Sigcne outlook*, 21(3), 62-68.
- Scardamalia, M., Bereiter, C., McLean, R.S., Swallow, J., & Woodruff, E. (1989). Computer-supported intentional learning environments. *Journal of Educational Computer Research*, 5, 51-68.
- Stacey, E. (1999). Collaborative learning in an online environment. *Journal of Distance Education/Revue de l'éducation à distance*, 14(2), 14-33.
- Tao, P. K. (2000, Avril). Computer supported collaborative physics learning: Developing understanding of image formation by lenses. Colloque présenté au Annual meeting of National association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA, USA.
- Vrasidas, C. (2002). A systematic approach for designing hypermedia environments for teaching and learning. *International Journal of Instructional Media*, 29(1), 1-13.

Acknowledgement : Many thanks to Professor Rhonda Amsel for all your support and feedback.

Stéphane Villeneuve, candidat au Ph. D

Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal (Canada)

s.villeneuve@umontreal.ca

BRÈVE REVUE DE LITTÉRATURE

Résumé

Ce texte présente une brève analyse des avantages et des écueils liés à l'utilisation des logiciels de présentation en pédagogie universitaire. À l'aide d'une revue de la littérature, nous mettons notamment en évidence comment les logiciels de présentation peuvent avoir un impact positif sur les apprentissages réalisés par les étudiants. L'article suggère enfin quelques pistes pour des présentations électroniques plus efficaces.

MOTS-CLÉS : logiciel de présentation, PowerPoint, efficacité, motivation, enseignement

Abstract

This text offers a brief analysis of the advantages and disadvantages of presentation software in university education. In particular, through a review of the literature, it highlights that presentation software can have a positive impact on student learning. Finally, the article presents a few tips for more effective electronic presentations.

KEYWORDS : presentation software, PowerPoint, efficacy, motivation, teaching

Lors d'une récente étude, Bushweller (2002) a constaté que l'intégration des technologies de l'information et des communications (TIC) est en nette progression auprès des formateurs. De surcroît, on remarque que les étudiants apprécient grandement l'utilisation des TIC dans les cours à l'université (Litton, 2001). Même s'il existe différents types d'usages des TIC par les formateurs universitaires (Peat, Taylor et Fernandez, 2001), certains sont plus courants que d'autres. C'est entre autres le cas pour l'enseignement à l'aide d'outils de présentation, souvent caractérisé par l'utilisation du logiciel PowerPoint (PPT) de Microsoft (LeBlanc, 2001). Microsoft estimait d'ailleurs à plus de 30 millions le nombre de présentations PPT effectuées chaque jour dans le monde (Parker, 2001). On sait donc que les logiciels de présentation, PPT en tête, sont les plus répandus en pédagogie universitaire. Mais sont-ils réellement efficaces ? Favorisent-ils de meilleurs enseignements pour les formateurs et de meilleurs apprentissages pour les étudiants ? Voici les questions auxquelles nous tenterons d'apporter certains éléments de réponse dans cette brève revue de la littérature.

Dans *Computers & Education*, Szabo et Hastings (2000) mentionnent que les recherches sur l'utilisation spécifique de logiciels de présentation sont peu nombreuses. Ces auteurs font remarquer que seulement trois études ont porté de façon spécifique sur ce sujet. Ils rapportent, selon une première recherche menée par Harknett et Cobane (1997), que la plupart des étudiants ont des attitudes positives face à PPT. Leurs résultats illustrent également que, sur le plan visuel, l'usage de PPT par les formateurs universitaires permet de mieux mémoriser les informations présentées lors des cours. Une seconde étude réalisée par Evans (1998), dans le cadre d'un cours de psychologie générale, montre que ce logiciel de présentation a permis d'augmenter les résultats scolaires, d'améliorer le nombre d'étudiants participant au cours, tout en diminuant les comportements dérangeants. Finalement, la troisième étude citée par Szabo et Hastings (2000) s'est déroulée au Royaume-Uni, dans un cours en sciences de l'environnement. La recherche de Lowry (1999) fait état de résultats scolaires supérieurs pour les étudiants lorsque le logiciel PPT est utilisé par les formateurs.

Contrairement au constat de Szabo et Hastings (2000), une recension approfondie de la littérature scientifique révèle d'autres recherches portant sur l'efficacité des logiciels de présentation, en particulier en pédagogie universitaire. Par exemple, les travaux de Atkins-Sayre, Hopkins, Mohundro et Sayre (1998) ont montré que les logiciels de présentation sont très appréciés de la part des étudiants et qu'ils constituent des outils efficaces pour la présentation des connaissances. Quant à Rickman et Grudzinski (2000), ils ont montré que les étudiants considèrent très utiles les présentations PPT. Les chercheurs Frey et Birnbaum (2002) abondent dans le même sens : pour eux, un professeur qui se sert adéquatement d'un logiciel de présentation pour dispenser

son cours sera perçu par ses étudiants comme un enseignant bien organisé, qui sait notamment les aider à prendre des notes et à étudier.

Il a aussi été montré par Fifield et Peifer (1994) que l'utilisation d'images au moyen d'un logiciel de présentation aide les étudiants à mieux comprendre le matériel qui leur est présenté. Une autre étude réalisée par Pearson, Folske, Paulson et Burggraf (1994) a permis de déterminer que la rétention de la matière augmente lorsque des outils de présentation sont utilisés dans de larges groupes d'étudiants à l'université.

Les recherches de Siegle et Foster (2000) leur ont permis de conclure que l'apprentissage est meilleur chez les étudiants qui apprennent avec PPT que chez ceux qui ne font pas usage des TIC. Les travaux de Marr (2000) ont montré que l'utilisation de PPT permet d'augmenter la motivation des étudiants tout en favorisant la collaboration et le travail en équipe. Enfin, les expériences de Carrell et Menzel (2001) ont révélé que l'utilisation d'un logiciel de présentation favorise de meilleurs apprentissages dans un contexte de formation à distance.

Soulignons également que lorsque les étudiants se servent de PPT pour effectuer une présentation, cet outil s'avère efficace non seulement pour augmenter la confiance en soi en ce qui a trait à l'utilisation du logiciel, mais aussi de façon plus générale sur le plan des technologies de l'information et de la communication (Downing et Garmon, 2001). Finalement, les résultats d'une étude, menée auprès d'étudiants inscrits à un cours de géologie à la Southwest Missouri State University de 1992 à 1998 (Mantei, 2000), indiquent que les étudiants qui apprennent à l'aide du logiciel de présentation PPT ont trouvé le cours plus intéressant.

Notons enfin qu'il est surprenant de constater le peu d'études montrant un impact négatif des logiciels de présentation. En effet, seule la recherche de Bushong (1998), qui portait sur des étudiants inscrits dans un cours de littérature enfantine, indique que PPT n'augmente pas les résultats scolaires des étudiants.

Comment réussir ses présentations ?

Même s'il existe peu d'études sur les « désavantages » de l'utilisation de logiciels de présentation en pédagogie universitaire, on retrouve plusieurs écrits sur les façons d'améliorer ou de maximiser l'impact positif des présentations effectuées avec de tels outils. Une synthèse de différentes références portant sur les utilisations exemplaires des logiciels de présentation (voir par exemple : Dvoracek, 2003; Ekhaml, 1994; Holzl, 1997; Howell et Howell, 2002; McKenzie, 2000; Quible, 2002; Robertson, 2000; Varvel, 2003; Vetter, Ward et Shapiro, 1995) permet de regrouper en trois grandes catégories les éléments à considérer pour réaliser une présentation efficace (qui favorise un meilleur enseignement ou de meilleurs apprentissages chez les apprenants), soit :

1. les conditions pédagogiques ;
2. l'organisation des éléments présents dans la diapositive ;
3. le style et le format des diapositives.

Recommandations pour l'usage efficace des logiciels de présentation

Les précisions apportées dans cette section dressent un portrait sommaire des éléments à considérer pour chacun de ces trois critères d'efficacité auxquels devraient obéir les présentations PPT. Nous avons choisi de présenter ces éléments sous forme de recommandations à l'intention des personnes souhaitant faire un usage pédagogique

efficace de ces outils. Notons que certains de ces éléments sont appropriés non seulement pour des présentations à l'aide d'un logiciel, mais également pour tout type de présentation qui implique l'utilisation de matériel pédagogique diffusé en classe.

1. Conditions pédagogiques

Conception des présentations de type PPT

- Créer une diapositive avec un plan de la présentation (Figure 1).
- Utiliser des métaphores.
- Faire appel aux principes de mnémotechnie (Figure 2).
- Présenter une seule idée par diapositive.
- Mettre l'accent sur le contenu et non sur les aspects graphiques.
- Utiliser les images, les sons et vidéos pour stimuler l'attention et l'intérêt.
- Varier les images présentées.
- Présenter une seule image par diapositive.
- Utiliser des effets sonores uniquement lorsqu'ils bonifient l'information présentée.

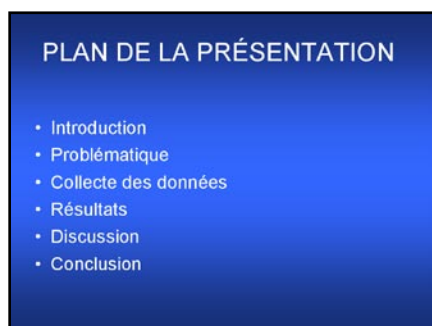


Figure 1. Exemple de diapositive avec un plan de la présentation.



Figure 2. Exemple de diapositive faisant appel aux principes de mnémotechnie.

Utilisation en salle de classe

- Maintenir un contact visuel avec l'auditoire.
- Ne pas limiter la présentation au seul texte affiché à l'écran.
- Ne pas lire de façon mécanique le texte affiché à l'écran.
- Effectuer une répétition à l'endroit où aura lieu la présentation.
- Consacrer un temps raisonnable à chaque diapositive (une à trois diapositives par minute).
- Utiliser les logiciels de type PPT pour présenter autrement que de façon magistrale.

2. Organisation des éléments

- Éviter de dépasser la présentation de six « points » différents par diapositive (Figure 3).
- Éviter de dépasser six mots par ligne.
- Créer des espacements entre les « points » de l'ordre de 50 % de la hauteur des caractères (exemple : texte en taille 48 points = espacements d'au moins 24 points).
- Présenter les idées de façon concise.
- Présenter les informations pour qu'elles soient enchaînées de façon logique.

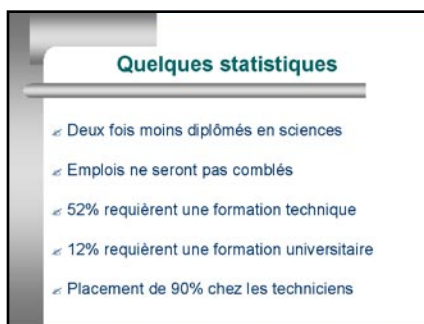


Figure 3. Exemple de diapositive affichant moins de six « points ».

3. Style et format

Police et taille de caractère

- Groupe de plus de 200 étudiants : titre en 42 points et texte en 36 points;
- De 50 à 200 étudiants : titre en 36 points et texte en 28 points;
- Moins de 50 étudiants : titre en 32 points et texte en 24 points.
- Utiliser des polices sans empattement (sans « serif »), c'est-à-dire sans trait

horizontal au haut et au bas du jambage d'une lettre. Par exemple, la police de caractères *Arial* donne de meilleurs résultats pour la projection à l'écran.

- Éviter les termes en italique pour augmenter la lisibilité du texte.
- Utiliser une combinaison de lettres majuscules pour les titres et minuscules pour le texte principal.
- Se limiter à un maximum de deux types de polices de caractères par présentation (une pour les titres, l'autre pour le texte).
- Éviter, peu importe le fond, les caractères de couleur bleue (la rétine est moins sensible à cette couleur), rouge et violette.

Animations et transitions

- Insérer, si nécessaire, des effets (animations, transitions, etc.) appropriés.
- Éviter les transitions ou animations qui sont longues à apparaître et qui rompent le rythme.
- Choisir le même effet de transition entre les diapositives.
- Éviter, à moins que cela ne soit nécessaire, les effets aléatoires qui peuvent surprendre l'auditoire.

Couleurs de fond

- Utiliser les modèles de conception déjà construits dans le logiciel où l'agencement des couleurs est bien équilibré.
- Mettre à profit les effets dits psychologiques des couleurs ²:
 - Les couleurs chaudes telles que le rouge, le jaune et l'orangé font paraître les objets plus gros, ce qui est utile lorsque la perception de la taille est importante.
 - Les couleurs claires sont perçues comme énergisantes et utiles pour mettre des données en évidence.
 - Le blanc est plus vivant que le noir.
 - Les couleurs projetées sur grand écran deviennent plus foncées que sur un moniteur.

- Éviter les fonds avec des teintes de rouge, de jaune et leurs dérivés (vert, orange).
- Utiliser des couleurs qui contrastent bien entre le fond et le texte.
- Sur le plan des fonds et des polices de caractères, ne jamais combiner le jaune avec le violet, le rouge avec le bleu, le jaune avec le vert.

Conclusion

Dans notre revue de la littérature, une seule étude empirique a révélé que l'utilisation de PPT ne présente pas d'avantages particuliers par rapport à un enseignement sans logiciel de présentation. Même si, sur le plan scientifique, les différentes études indiquent plus souvent qu'autrement que l'utilisation de PPT a un impact positif sur l'enseignement et l'apprentissage, en tant que formateurs on peut se questionner sur ce point. En effet, il n'en demeure pas moins que les types d'utilisation pourraient tant favoriser que miner l'intérêt des apprenants. À cet effet, la réflexion d'Edward Tufte (2003) de l'Université Yale met en évidence que : « [...] PowerPoint est un outil de présentation efficace. Mais au lieu d'être un supplément à la présentation, il est devenu un substitut à cette dernière ». Néanmoins, dans le cadre de cette brève recension, nous avons vu que les logiciels de présentation ont, en général, un impact positif sur la pédagogie universitaire, notamment sur le plan de l'intérêt ou de la motivation en classe, et de l'augmentation des résultats scolaires. Certaines études ont aussi montré que l'utilisation de logiciels de présentation favorise l'assiduité des étudiants, la diminution du nombre de comportements dérangeants, une meilleure perception de l'organisation du formateur, de meilleures aptitudes au travail d'équipe, ainsi qu'une augmentation de la confiance en soi envers PPT et l'utilisation générale des TIC.

Références

- AFNOR. (1997). Norme NF EN ISO 9241-8. *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV). Partie 8 : exigences relatives aux couleurs affichées*. Paris: AFNOR.
- Atkins-Sayre, W., Hopkins, S., Mohundro, S., & Sayre, W. (1998). *Rewards and liabilities of presentation software as an ancillary too : prison or paradise?* Communication présentée au Annual Meeting of the National Communication Association.
- Bushong, S. (1998). *Utilization of PowerPoint presentation software in library instruction of subject specific reference sources*. Mémoire de maîtrise inédit, Kent State University.
- Bushweller, K. (2002). E-defining education. *Education Week*, 21(35), 1-98.
- Carrell, L. J., & Menzel, K. E. (2001). Variations in learning, motivation, and perceived immediacy between live and distance education classrooms. *Communication Education*, 50(3), 230-240.
- Downing, J., & Garmon, C. (2001). Teaching students in the basic course how to use presentation software. *Communication Education*, 50(3), 218-229.
- Dvoracek, N. *Using PowerPoint*. Récupéré le 25 novembre 2003 de l'University of Wisconsin Oshkosh du site : <http://idea.uwosh.edu/nick/usingppt.htm>
- Ekhaml, L. (1994). Performing remarkable feats with presentation graphics packages. *Tech Trends*, 7, 29-31.
- Evans, L. (1998). *Preliminary stud : lectures versus PowerPoint 4.0*. Récupéré le 2 septembre 2003 de http://www.kcmetro.cc.mo.us/longview/lect_ppt.htm
- Fifield, S., & Peifer, R. (1994). Enhancing lecture presentations in introductory biology with computer-based multimedia. *Journal of College Science Teaching*, 23(4), 235-239.
- Frey, B. A., & Birnbaum, D. J. (2002). *Learners' perceptions on the value of PowerPoint in lectures* (Rapport de recherche). Pittsburgh: University of Pittsburgh.
- Harknett, R. J., & Cobane, C. T. (1997). Introducing instructional technology to international relations. *Political Science & Politics*, 30(3), 496-500.
- Holz, J. (1997). Twelve tips for effective PowerPoint presentations for the technologically challenged. *Medical Teacher*, 19(3), 175-179.
- Howell, D., & Howell, D. (2002). *Using PowerPoint in the Classroom* : Sage Publications Company.
- LeBlanc, H. P., III. (2001). *The use of PowerPoint in the public speaking classroom*. Communication présentée au Annual Meeting of the National Communication Association.
- Litton, F. E. (2001). *Does technology really make a difference? - perspectives from teacher education students*. Communication présentée au Society for Information Technology & Teacher Education International Conference.
- Lowry, R. B. (1999). Electronic presentation of lectures - effect upon student performance. *University Chemistry Education*, 3(1), 18-21.
- Mantei, E. J. (2000). Using Internet class notes and PowerPoint in the physical geology lecture. *Journal of College Science Teaching*, 29(5), 301-305.
- Marr, P. M. (2000). Grouping students at the computer to enhance the study of British literature. *English Journal*, 90(2), 120-125.
- McKenzie, J. (2000). *Scoring power points*. Récupéré le 5 septembre 2003 de <http://www.fno.org/septoo/powerpoints.html>
- Montreuil, S. et Groupe de travail pro-actif en ergonomie. *Guide du choix des couleurs dans la création de pages écran*. Récupéré le 6 novembre 2003 de l'Université Laval du site : <http://www.vrrh.ulaval.ca/sante/couleurs.html>
- Nantz, K. S., & Lundgren, T. D. (1998). Lecturing with technology. *College Teaching*, 46(2), 53-56.
- Parker, I. (2001). Absolute PowerPoint. *New Yorker*, 76-87.
- Pearson, M., Folske, J., Paulson, D., & Burggraf, C. (1994). *The relationship between student perceptions of the multimedia classroom and student learning styles*. Communication présentée au Annual Meeting of the Eastern Communication Association.
- Peat, M., Taylor, C., & Fernandez, A. (2001). *From informational technology in biology teaching to inspirational technology: where have we come from and where are we going?* Communication présentée au Annual Meeting of the Australian Science Teachers Association.

-
- Quible, Z. K. (2002). Maximizing the effectiveness of electronic presentations. *Business Communication Quarterly*, 65(2), 82-85.
- Rickman, J., & Grudzinski, M. (2000). Student expectations of information technology use in the classroom. *Educause Quarterly*, 23(1), 24-30.
- Robertson, L. J. (2000). Twelve tips for using a computerized interactive audience response system. *Medical Teacher*, 22(3), 237-239.
- Siegle, D., & Foster, T. (2000). *Effects of laptop computers with multimedia and presentation software on student achievement*. Communication présentée au Annual Meeting of the American Education Research Association (AERA).
- Szabo, A., & Hastings, N. (2000). Using IT in the undergraduate classroom : should we replace the blackboard with PowerPoint? *Computers & Education*, 35(3), 175-187.
- Tufte, E. (2003). PowerPoint is evil. *Wired Magazine*, Septembre. Récupéré le 15 septembre 2003 de <http://www.wired.com/wired/archive/11.09/ppt2.html>
- Varvel, V. (2003). Effective use of PowerPoint in education. Récupéré le 2 novembre 2003 de l'Illinois Online Network du site : http://illinois.online.uillinois.edu/pointers/2003_11
- Vetter, R., Ward, C. & Shapiro, S. (1995). Using color and text in multimedia projection. *IEEE Multimedia*, 2, 46-54.
- Wheildon, C. (1986). *Communicating? Or Just Making Pretty Shapes*. Sydney: Newspaper Advertising Bureau of Australia.

Notes

- 1 Wheildon (1986) met en évidence, suite à une recherche sur les éléments typographiques d'un texte, qu'entre autres, l'œil possède une meilleure aptitude à lire les lettres minuscules, ce qui justifie son utilisation dans les diapositives électroniques.
- 2 « Ces couples sont reconnus comme causant une sollicitation excessive de la rétine provoquant de l'inconfort qui peut s'aggraver avec le vieillissement » (Montreuil et GTPE, 2003).

La *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire* est l'initiative collective et innovatrice des universités québécoises. Elle a pour but la diffusion d'expériences et de pratiques pédagogiques, d'évaluations de cours sur le Web ou à distance, de réflexions critiques et de recherches en pédagogie universitaire portant sur l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) en enseignement supérieur. Elle expose de multiples approches pédagogiques et technologiques, et présente des expertises interdisciplinaires et des expériences académiques différenciées. Il s'agit d'une revue internationale où tous les textes, qui doivent correspondre aux directives de publication détaillées ci-dessous, sont évalués par un comité formé de pairs. La *Revue* est publiée en format PDF paginé. Les résumés des articles sont disponibles en deux langues (français et anglais). Les textes sont publiés en français ou en anglais, selon le choix de l'auteur(e).

La Revue publie :

- Des éditoriaux (surtout pour les numéros thématiques);
- Des comptes rendus d'expériences ou de pratiques intégrant les TIC, ou des évaluations de cours sur le Web ou à distance, avec une argumentation critique : les avantages, les désavantages, les limites, etc. (avec hyperliens, captures d'écran, etc. : 1500 - 2500 mots);
- Des textes de réflexion pédagogique apportant un point de vue critique sur l'intégration des TIC en éducation (soutenus par une argumentation ancrée dans la littérature) (3000 - 5000 mots);
- Des recherches scientifiques avec données empiriques (3000 - 5000 mots);
- Des brèves recensions ou états de la recherche (500 à 1200 mots).

Le nombre de mots n'est qu'un ordre de grandeur. Il reflète surtout l'intention du Comité de direction de favoriser la publication de textes plus succincts pouvant être consultés en ligne par un large public.

La *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire* publie trois numéros par année. Elle est signalée dans Educational Resources Information Center (ERIC), dans le Répertoire canadien sur l'éducation, dans le Repère (Index analytique d'articles de périodiques de langue française) et dans Francis.

Règles de présentation

Les manuscrits adressés au rédacteur en chef de la *Revue* doivent être envoyés en fichier électronique (format .doc ou .rtf), à double interligne, en caractère d'imprimerie Times New Roman ou Courier 12 points. Tout manuscrit doit être conforme aux normes de présentation du Publication Manual of the American Psychological Association (5^e édition, 2001).

Tout manuscrit est soumis en exclusivité à la *Revue* et ne doit pas avoir fait l'objet d'une publication antérieure. L'auteur(e), agissant comme correspondant(e) principal(e), qui a soumis un texte reçoit un formulaire qu'il ou elle doit remplir, attestant que le manuscrit n'a pas encore été publié et qu'il n'est pas soumis ailleurs pour fin de publication; il doit aussi classer son manuscrit selon les types de textes publiés dans la *Revue*.

L'auteur(e), agissant comme correspondant(e) principal(e), fournit, sur la première page de son fichier électronique, son nom, prénom, adresse et numéros de téléphone et de télécopieur, ainsi que le nom de l'organisation à laquelle il ou elle est rattaché(e), son statut institutionnel et la date de présentation de l'article. Dans le cas d'un texte à plusieurs auteurs, ces renseignements doivent être donnés pour chacun d'eux. Lors de la parution de l'article, l'ordre d'énumération des auteurs sera celui qui aura été indiqué sur cette feuille.

Le titre doit être concis et explicite. Le résumé du manuscrit, qui sera donné en français et en anglais, se place sous le titre, sur une page à part. D'au plus une centaine de mots, le résumé doit définir l'objet et préciser les objectifs de l'article, la méthode utilisée et les résultats obtenus ou les conclusions dégagées. Le résumé est suivi d'une liste de dix mots-clés.

Les tableaux et les figures, dont la place doit être indiquée au fil du texte (par exemple, insérer tableau 1), peuvent être soit insérés à même le texte, soit présentés dans une version soignée sur des feuilles distinctes rassemblées à la fin du manuscrit.

Pour assurer l'anonymat lors de l'évaluation des textes, une des deux copies du manuscrit soumis doit être dépouillée de toute indication permettant d'identifier l'auteur(e). La page de titre ne contient alors aucune indication concernant l'auteur(e).

Sélection des textes

Tout article est soumis à un arbitrage auprès de deux ou trois spécialistes du domaine, non rattachés à l'établissement dont relève l'auteur(e). À la suite de l'évaluation de l'article, le membre du comité d'évaluation accorde une des cotes suivantes :

- Accepté sans corrections
- Accepté avec corrections mineures
- Accepté avec corrections majeures
- Refusé

Les résultats de l'arbitrage sont communiqués au rédacteur en chef qui, après consultation auprès des membres du Comité de direction, prend une décision quant à l'acceptation (conditionnelle ou non) du manuscrit, et la transmet à l'auteur(e). Par la suite, et le cas échéant, des corrections sont demandées et doivent être apportées selon le délai indiqué. Dans le cas d'un avis favorable et une fois les corrections apportées, le texte est à nouveau soumis au rédacteur en chef qui, après consultation auprès du Comité de direction, accepte ou refuse le manuscrit; il peut aussi demander à nouveau des corrections.

Dans le cas des numéros thématiques, des indications relatives à la problématique retenue sont fournies aux auteurs pressentis pour soumettre un texte par le ou les rédacteurs invités. Ces textes sont également soumis à l'arbitrage.

La *Revue* se réserve le droit d'apporter aux textes qu'elle accepte pour publication les corrections jugées nécessaires pour en améliorer le style, la lisibilité, l'articulation ou la concision. La version PDF des articles prêts à imprimer est expédiée aux auteurs pour une dernière vérification. Les opinions exprimées dans la *Revue* n'engagent que les auteurs.

Droits d'auteur

La reproduction d'un court extrait d'article est autorisée dans la mesure où la référence complète à sa publication dans la *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire* est mentionnée. Toute reproduction d'un article doit recevoir l'autorisation écrite du rédacteur en chef de la *Revue*.

L'auteur(e) est responsable de soumettre au rédacteur en chef toute permission requise pour reproduire les images, les sons, les vidéoclips ou les textes présents dans son article. Finalement, tous les auteurs doivent signer une fiche de transfert de droits d'auteur avant la publication du manuscrit (un exemplaire sera envoyé à l'auteur(e) après l'acceptation finale du manuscrit).

Purpose and scope of the *Journal*

The *International Journal of Technologies in Higher Education* is a collective and innovative initiative undertaken by the universities of Quebec (Canada). The purpose of this peer-reviewed journal is to serve as a forum for the international exchange of information on the current use and applications of technology in higher education. The scope of the *Journal* covers online courseware experiences and evaluation with technology, critical perspectives, research papers and brief reviews of the literature. The *Journal* also presents different teaching approaches with technology and offers a wide range of papers on academic and interdisciplinary research and practice. This international online journal is governed by a peer-review process and by the general guidelines that follow. The *Journal* is published in a PDF format. The abstracts are available in English and French. The articles are published on-line in English or French, according to the author's language preference.

The *Journal* publishes :

- Editorials (primarily for theme issues);
- Practical papers presenting online courseware experiences and evaluation with technology: advantages, disadvantages, limitations, etc. (with hyperlinks, screen captures, etc.: 1,500 - 2,500 words);
- Critical perspectives providing a particular vision or direction on technology in higher education (substantiated with references to the literature) (3,000 - 5,000 words);
- Full research papers with empirical data (3,000 - 5,000 words);
- Brief literature reviews or current research notes (500 - 1,200 words).

The number of pages or words indicated is provided simply as a general guideline. It serves to reflect the *Journal's* objective of publishing concise papers that can be consulted online by a large readership.

The *International Journal of Technologies in Higher Education* publishes three issues per year. It is indexed in Educational Resources Information Center (ERIC), the Répertoire canadien sur l'éducation, le Repère (an index of articles published in French journals) as well as in Francis.

Author guidelines

General guidelines for manuscript presentation

Manuscripts must be sent to the Editor-in-chief in electronic form (.doc or .rtf format), double-spaced with a Times New Roman or Courier font, 12 points. All manuscripts must conform to the reference style of the *Publication Manual of the American Psychological Association* (5th edition, 2001).

No manuscript will be considered which has already been published or is being considered for publication by another journal. The author who submits a text and is designated as the primary correspondent will receive a form to be completed, confirming that the manuscript has neither been published nor submitted elsewhere to be considered for publication; he or she must also classify his or her manuscript according to the types of texts published in the *Journal*.

The author designated as the primary correspondent must present on the title page of the electronic document, his/her name, mailing address, telephone and fax numbers as well as his/her institutional affiliation and status, followed by the submission date of the manuscript. In the case of a manuscript with more than one author, this information must be provided for each contributor. Upon publication of the paper, the authors' names will be listed in the order used on the title page.

The title of the manuscript should be concise and clear. The abstract, which must be submitted in French and English, should be presented below the title on a separate page. A maximum of 100 words in length, the abstract must state the purpose of the paper and specify the objectives, the method used, the results obtained and the conclusions drawn. The abstract must be followed by a list of 10 key words or terms for referencing.

The placement of all tables and figures must be clearly indicated throughout the text (for example, insert Table 1 here) and each table and figure should be presented on a separate page and compiled at the end of the manuscript.

To ensure objectivity, two versions of the manuscript should be submitted, one of which must be devoid of any information allowing for the identification of the author. The title page should not contain any identifying information about the author.

Selection of articles

All manuscripts will be subject to peer review by two or three referees who have expertise in the given field and who are not from the same institution as the author(s). Following the assessment of the manuscript, the member of the evaluation committee will offer one of the following recommendations:

- Accept as is
- Accept with only minor modifications
- Accept with major modifications
- Reject

The results of the critical peer review will be forwarded to the Editor-in-chief who will consult with the members of the Editorial Board, make a decision regarding the acceptance of the manuscript (conditional or not) and then inform the author(s). Following this, if indicated, the author(s) will revise the text in light of the recommended corrections and resubmit the manuscript to the Editor-in-chief within the specified timeframe. Upon receiving the resubmitted text, the Editor-in-chief will consult with the members of the Editorial Board to make the final decision: accept, reject or recommend further modifications.

For those journal issues that have a particular theme and whereupon invited authors are asked to submit a paper, indications regarding the selected theme will be given. The same rules of the peer review process are applied.

For those papers that have been accepted for publication, the *Journal* preserves the right to make any editorial corrections deemed necessary to improve the writing style, the readability and the conciseness of the text. The PDF version of the articles ready for print will be sent to the authors for a last verification. The opinions expressed in the *Journal* are those of the author(s) and do not necessarily reflect the positions of the Editors.

Copyright

Permission is granted to reproduce a part of an article on condition that the complete reference to the *International Journal of Technologies in Higher Education* be clearly indicated. Material published in the *Journal* is copyrighted and therefore permission to reproduce a complete article must be obtained in writing from the Editor-in-chief.

The author is required to provide to the Editor-in-chief any permission granted for the reproduction of figures, tables, sounds, video clips or text. Finally, all authors must sign a form for the transfer of copyright prior to the publication of the manuscript (a copy will be sent to the author after the final acceptance of the manuscript).

