

Intégration d'un wiki dans la méthode d'apprentissage par le problème

Eric Duquenoy

CUEEP Littoral – 195 Avenue MLK – 62222 Calais - FRANCE

eric.duquenoy@univ-littoral.fr

Résumé

Nous présentons dans cette communication une expérience pédagogique, réalisée dans une école de formation d'ingénieurs par l'alternance, d'apprentissage par le problème ou APP intégrant un outil informatique de communication de type « wiki », dans le but de maintenir un rythme de travail constant pendant les périodes en entreprise et ceci en réalisant une partie de la méthode APP à distance. Après avoir présenté l'école d'ingénieurs, rappeler les principes de la méthode APP et décrit le fonctionnement d'un wiki, nous relaterons l'expérience menée et les résultats obtenus.

Abstract

We present in this paper a teaching experiment, carried out in an engineering school with sandwich course, of problem-based learning or PBL, integrating a data-processing tool of communication of the type "wiki". The goal is to maintain a rhythm of constant work during the periods in company by carrying out a part of remote method PBL. After having presented the engineering school, we point out the principles of method PBL and we describe operation of a wiki. At last, we will report the undertaken experiment and the results obtained.

Introduction

Cette étude a pour point de départ deux questions que nous nous sommes posées, sur le thème de la recherche de méthodes pédagogiques adaptées à un enseignement par apprentissage et en alternance : comment d'une part adapter la méthode APP, donc le choix a été présenté dans (Duquenoy 2005), à un enseignement en alternance et, d'autre part, quelle pédagogie pour un enseignement mêlant activités en présentiel et à distance, utilisant des technologies numériques ?

La première question est apparue après avoir expérimenté cette méthode de pédagogie active, que nous présentons dans l'une des sections suivantes, avec nos étudiants d'école d'ingénieurs. Bien que satisfaisant, le bilan laissait apparaître un manque de travail entre les séances, comme si les étudiants, pendant leurs périodes en entreprise, se déconnectaient de l'université. Il nous est donc apparu évident qu'il fallait, en quelque sorte « garder le contact », à la fois entre les étudiants eux-mêmes, l'APP étant une méthode collaborative, et avec les enseignants. De plus, il semblait aussi important, pour ces étudiants en immersion dans le monde industriel, de prendre des repères leur permettant de tisser des liens forts entre monde de l'entreprise et université. Pour ces raisons, nous avons

modifier la méthode APP en deux points :

- les étapes de discussions s'effectuent en grande partie par l'intermédiaire, d'un outil de travail collaboratif, un wiki,
- la phase bibliographique est complétée par une phase de recherche dans l'entreprise, d'exemples d'objets techniques ayant un rapport avec le problème posé.

Au-delà de cette expérience ponctuelle, et c'est la seconde question posée, transparait le problème du choix d'une pédagogie adaptée à l'enseignement à distance ou, tout au moins, à un enseignement en présentiel enrichi, ainsi que l'initiation de l'étudiant à une méthodologie d'apprentissage active, qui lui permettra, tout au long de sa vie, de continuer à se former en autonomie. Dans ce but, et depuis la création de l'école, nous utilisons pour la communication avec les étudiants et l'équipe enseignante, le campus numérique de l'université qui met à notre disposition, des outils de base tels que forum, messagerie, dépôt de document et mise en ligne de cours. L'équipe pédagogique utilise donc cette plate-forme pour échanger des documents avec les étudiants (devoir à rendre, énoncés d'exercices, rapports, comptes-rendus, etc.) ou mettre des informations à disposition (emplois du temps, contenu de formation, etc.).

De nombreux échanges s'effectuent publiquement, c'est-à-dire par l'intermédiaire de groupes de travail où tous sont inscrits. Cela permet de véhiculer rapidement des idées de pratiques pédagogiques, de donner des conseils sur l'utilisation de la plate-forme ou, d'une manière générale, sur l'utilisation des TICE dans la formation, en s'inspirant de pratiques ayant par exemple été décrites dans (Kalogiannakis 2004).

L'utilisation des TICE dans le cadre de l'APP se résume en général à la mise à disposition de ressources comme dans (Lau et Mak 2004) ou comme le décrit également (Watson 2001). Ce qui fait l'originalité de notre expérience, c'est d'intégrer un outil informatique de communication **dans** la méthode elle-même et non plus comme simple ressource de connaissances. Dans la section suivante, nous présentons l'école d'ingénieurs dans laquelle s'est déroulée cette expérience pédagogique.

L'Ecole d'Ingénieurs

En 2004 s'est ouverte à l'ULCO¹ une formation d'ingénieurs d'Exploitation des Systèmes de Production

¹ Université du Littoral – Côte d'Opale

par Apprentissage et en Alternance² ouverte aux étudiants de moins de 26 ans. L'une des originalités de cette formation concerne l'évaluation des étudiants qui se base sur un référentiel métier, (Helliet 1992), identifiant les compétences et les capacités liées à cette profession. A priori, ce référentiel est sensé apporter une aide uniquement à l'évaluation du travail effectué en entreprise. Cependant, pour créer une certaine homogénéité dans la formation, et également dans le cadre plus large d'une réflexion globale au sein de notre université, il a été décidé de mettre en place des méthodes pédagogiques adaptées à la démarche compétence.

La formation dispensée à l'IESP2A n'est donc pas définie en termes de connaissances à acquérir mais en capacités à mettre en oeuvre dans l'entreprise pour accomplir correctement les missions de l'ingénieur. Ces missions sont de deux types :

- les missions spécifiques requises pour gérer la production dont l'ingénieur a la responsabilité opérationnelle. Elles demandent un savoir académique important et une application dans l'entreprise. Les capacités qui y sont liées sont : l'amélioration, le développement et l'innovation,
- les missions générales rattachées à l'exécution de missions de responsabilités d'encadrement et de décision. Elles demandent une expérimentation importante en entreprise et un faible savoir académique. Les capacités qui y sont liées sont : la dynamisation, l'optimisation et l'anticipation, la prise de décision.

L'une des caractéristiques importante du contenu de la formation académique est d'être massivement pluridisciplinaire. Les domaines abordés pendant les 3 années de formation sont nombreux : communication, management, économie, gestion, sociologie, droit, physique, chimie, EEA, informatique, etc... En outre, nos étudiants étant en général vierge de toute expérience longue dans le monde de l'entreprise, ils suivent en première année, un module intitulé « Connaissance Expérimentale et Raisonnée de l'Entreprise » qui, sous forme de projets, les amène à appréhender de manière pratique tous les aspects économiques, sociologiques, organisationnels, etc., de l'entreprise.

Il est donc tout à fait naturel d'adopter une méthode pédagogique qui place l'étudiant face à ses besoins de connaissances, qui lui permette d'inventorier ses acquis, et qui, en outre, l'incite à partager avec les autres l'expérience de sa propre entreprise. En cela, l'apprentissage par le problème, que nous présentons dans la section suivante, répond à ces critères.

APP

La méthode d'Apprentissage Par le Problème repose sur un découpage en trois phases selon (Maufette 2001) :

- la **première** et la **dernière** phase sont réalisées

collectivement, pendant les séances en salle de cours et ont pour support essentiel un problème.

- la **deuxième** phase consiste en un travail individuel de lectures, à partir d'une bibliographie que l'étudiant aura constituée à partir de documents ou de références fournis par l'enseignant ou qu'il aura trouvés lui-même.

Le Déroulement des Séances

Le déroulement de l'étude du problème se décompose en trois phases :

- Phase 1 : étapes 1 à 5 → une séance
- Phase 2 : étape 6 → travail personnel
- Phase 3 : étapes 7 et 8 → une séance

A l'issue des phases 1 et 3, les étudiants repartent avec les notes prises par le scribe (voir plus loin). Cet enchaînement de phases se décompose en 8 étapes (nous avons pris comme durée de base d'une séance, 90min) :

1. Clarifier les termes inconnus ou ambigus (vocabulaire) dans l'énoncé du problème (≈ 5min).
2. Définir le problème : dresser une liste des éléments, des phénomènes ou des mécanismes à expliquer (≈ 10min)
3. Expliquer le problème (c'est-à-dire les éléments et les phénomènes soulevés à l'étape précédente) et proposer des hypothèses (≈ 30min). A partir de cette étape, il est possible de préparer l'étape 5 en inscrivant sur une partie du tableau les besoins en nouvelles informations et nouvelles connaissances.
4. Discuter et organiser les explications et les hypothèses proposées (≈ 30min).
5. Formuler les objectifs d'apprentissage (≈ 15min). Les objectifs d'apprentissage peuvent être construits au fur et à mesure de l'évolution des étapes 3 et 4.
6. Etude individuelle : les étudiants doivent atteindre les objectifs d'apprentissage par le biais d'une recherche bibliographique. Comme le résultat de cette recherche doit être restitué à l'étape suivante, il s'agira également de préparer une synthèse des lectures pour une utilisation efficace.
7. Mettre en commun les connaissances acquises pendant l'étape précédente, et les appliquer au problème pour en tirer des explications (≈ 70 à 80min). Cette étape sera validée par le tuteur (voir pour une description de la fonction du tuteur).
8. Faire un bilan (≈ 10 à 20min). Les objectifs d'apprentissage ont-ils été atteints, auto-évaluation de l'efficacité et de la qualité du travail de chacun, dynamique du groupe, points à améliorer dans le fonctionnement du groupe...

Il est à noter que (Guibert et Ouellet 2002) proposent un regroupement des étapes légèrement différent mais qui

présente l'intérêt de qualifier les phases de la méthode :

- Espace problème : étapes 1 à 5
- Espace solution : étapes 6 et 7
- Espace réflexivité : étape 8

Les Lectures

La phase 2 est exclusivement individuelle : il s'agit pour l'étudiant de réaliser les objectifs d'apprentissage fixés à l'étape 5. Pour cela il doit recueillir et maîtriser les informations pour expliquer le problème. Il peut utiliser les références proposées par le tuteur mais doit également en rechercher d'autres. L'étudiant établira une synthèse de ces lectures organisée de manière à pouvoir être utilisée efficacement lors de la phase suivante.

Il est courant que, lorsque les étudiants découvrent la méthode de travail, la question suivante soit posée : est-il possible de travailler en groupe, chaque membre du groupe travaillant dans une direction donnée ? Nous expliquons alors que cette phase de recherche bibliographique vise avant tout à combler, pour chaque étudiant, le manque de connaissances qui le sépare de la compréhension du problème. Il s'agit donc bien d'un travail essentiellement individuel, le travail en classe étant au contraire collectif. Nous ajoutons également que le travail en classe doit amener des débats contradictoires et, pour ce faire, il est indispensable que chaque étudiant ait acquis des connaissances dans les mêmes domaines que ses camarades de manière à confronter différents avis.

Les Rôles

Pour étudier un problème, les étudiants travaillent en groupe. Nous conseillons, par expérience, une quinzaine d'étudiants au maximum. Au-delà, les discussions en aparté prennent le pas sur la discussion collective. L'attribution des rôles change à chaque nouveau problème. Il est également possible, si l'effectif de la formation le permet, de changer la composition des groupes, de manière à limiter des phénomènes de leadership et à encourager les étudiants à travailler avec des personnes toujours différentes. Trois étudiants jouent les rôles suivants :

- Animateur :
 - il gère le temps imparti à chaque étape,
 - il veille à ce que chacun intervienne de manière équitable en modérant ceux qui interviennent très souvent et en tentant d'impliquer ceux qui se montrent plus réservés,
 - il vérifie que les éléments discutés par le groupe soient notés,
 - il amène le groupe à clarifier les idées à mesure qu'elles se développent,
 - il suggère des directions que doit prendre la discussion, ceci en accord avec les autres participants.

Dans la plupart des cas, l'étudiant chargé de ce rôle montre des difficultés à s'imposer au groupe.

- Secrétaire (debout) :
 - il consigne au tableau les idées émises par les

- autres membres du groupe, de manière à apporter un support concret à la discussion,
- il doit traduire de manière fidèle et compréhensible par l'ensemble du groupe, les idées émises,
- il doit synthétiser l'information du groupe.
- Scribe (assis) :
 - il consigne les idées des membres du groupe, notées au tableau de manière à libérer ces derniers de la prise de notes,
 - il construit les notes de cours, sorte de procès-verbal de l'analyse et de la synthèse, ses notes seront distribuées à l'ensemble du groupe.

Les Nouvelles Fonctions de l'Enseignant

Dans le cadre de cette méthode de travail, l'enseignant n'est plus dans sa fonction habituelle de « distributeur » de savoirs. Son rôle est, dans la première phase, de relancer, recadrer ou encourager la discussion. Il interviendra pour aider les étudiants à construire les objectifs d'apprentissage et veiller à ce qu'ils n'oublient rien. Dans la troisième phase il interviendra pour valider ou non les objectifs à atteindre. D'une manière générale, il interviendra assez peu pendant les séances, et de moins en moins en avançant dans la formation.

Cependant, le tuteur débutant a tendance à vouloir intervenir souvent, pour, par exemple, corriger une erreur ou compléter un raisonnement. Il devra donc s'imposer les règles suivantes lors de ses interventions :

- ne pas apporter de connaissance lors de l'intervention mais toujours susciter le questionnement chez les étudiants,
- ne pas rompre la dynamique de la discussion et choisir avec soin l'instant de l'intervention.
- ne pas intervenir trop longtemps pour ne pas faire perdre le fil de leur discussion aux étudiants.

De plus, lorsque le tuteur n'a pas conçu le problème, un « guide du tuteur » sera édité : il contiendra le vocabulaire à expliquer, les objectifs que les étudiants doivent atteindre en fin de problème, les références bibliographiques et webographiques et, le cas échéant, des recommandations spécifiques.

Les Problèmes.

Le choix des problèmes ou mises en situation, comme le montrent (Soucisse et al. 2003), est crucial car il s'agit de susciter l'intérêt de l'étudiant et de l'encourager à accomplir ses recherches bibliographiques dans le but d'atteindre les objectifs pédagogiques fixés lors de l'étape 5 de la phase 1. Plusieurs critères sont pris en compte pour le choix de ces problèmes :

- le niveau de connaissance des étudiants,
- la réactivation des connaissances antérieures,
- les objectifs finaux de l'enseignement,
- la répétition des objectifs ou des thèmes à étudier dans chaque problème,
- la forme utilisée (lettre, compte-rendu, cahier des charges, dialogue, etc...)

- la progression donnée à l'ensemble de problèmes. Il est préférable de commencer par des problèmes pour lesquels on aura fixé des objectifs simples à atteindre, la difficulté devenant croissante,
- le sens ou l'ancrage à la réalité à donner au problème. Cet aspect doit être prédominant dans les premiers problèmes de manière à faire naître l'intérêt pour la matière le plus rapidement possible.
- les liens avec les travaux pratiques

La Progression des Problèmes

Avant de construire notre série de problèmes, nous avons établi une liste des objectifs à atteindre par les étudiants. Les objectifs se répartissent dans 3 catégories :

- Objectifs primaires correspondant aux connaissances (savoir et savoir faire) minimales que chacun se doit d'acquérir à l'issue de la phase 3,
- Objectifs secondaires correspondant à des connaissances annexes. Il peut s'agir de connaissances qui seront approfondies dans les problèmes suivants ou de connaissances anciennes que l'on cherche à réactiver,
- Objectifs tertiaires correspondant à des connaissances pouvant être en dehors des objectifs généraux de la matière ou n'étant pas indispensables à la compréhension du problème.

Avec le problème doit être fournie à l'étudiant une liste de références bibliographiques de base. Il est important alors de contrôler les points suivants :

- la quantité de références fournies. Un nombre trop important risque d'égarer l'étudiant. On veillera cependant à diminuer ce nombre au fil des problèmes en incitant les étudiants à chercher par eux-mêmes.
- la qualité, notamment pour les sites web. En effet, la facilité de recherche d'information sur le réseau mondial fait souvent oublier aux étudiants l'utilisation des ouvrages imprimés. Il est donc capital de les mettre en garde sur l'absence de contrôle des publications sur le web.
- la disponibilité des références.

Pris en Compte de l'Alternance.

Le principe même de l'alternance induit, entre chaque période de cours, un laps de temps qui peut aller jusqu'à quatre semaines en entreprise. Les périodes à l'université quant à elles, ont une durée de une ou deux semaines. Se pose alors plusieurs problèmes :

- une déperdition des connaissances liés aux périodes en entreprise qui implique un nécessaire rafraîchissement à chaque retour d'alternance, et donc, une perte de temps.
- certes, il est toujours possible de donner aux étudiants des travaux à rendre ou des thèmes à étudier mais on constate bien souvent que les

étudiants ne fournissent pas le travail nécessaire de manière continue de fait de leur éloignement de l'université

- un autre souci dans ce type de formation est l'hétérogénéité des cursus précédents des étudiants.

Parallèlement à ces points négatifs, il existe un aspect positif indéniable : le fait pour les étudiants d'être en entreprise est une richesse qu'il faut savoir exploiter en les incitant à rechercher des illustrations des problèmes étudiés dans leur entreprise.

Ces remarques nous ont donc conduit à adapter la méthode d'apprentissage par le problème pour, à la fois, tenter de remédier aux inconvénients de l'alternance et profiter au maximum de ses avantages. La première modification envisagée est de transposer les étapes de travail collaboratif oral sous forme écrite dans le but d'assurer une activité pédagogique des étudiants pendant les périodes en entreprise. L'outil de communication utilisé est un site web au fonctionnement particulier et dénommé « wiki ». Nous présentons cet outil dans la section suivante.

WIKI

Le principe du wiki, proposé en 1995 par Cunningham et décrit dans (Leuf et Cunningham 2001), est celui d'un environnement collaboratif qui utilise la navigation hypertexte. C'est un site web dynamique dont chacun peut modifier les pages à volonté. Il autorise la communication et la diffusion d'informations comme le permettent les forums ou les blogs, mais avec en plus, la possibilité de structurer cette information afin d'y naviguer facilement. Le modèle que nous avons choisi est MediaWiki (<http://www.mediawiki.org/>), dont l'application la plus connue est Wikipedia (<http://www.wikipedia.org/>), vaste encyclopédie en ligne rédigée par les internautes. Ce mode de communication est particulièrement adapté au travail collectif et intéresse donc à ce titre la communauté enseignante comme le montrent (Desilets et al. 2005). L'une des applications les plus courantes dans le domaine éducatif est la construction de bases de connaissances comme dans (Bruns et Humphreys 2005). Cependant, nous sommes allés plus loin en intégrant le wiki dans la méthode APP ce que nous décrivons dans la section suivante.

Mise en Place de la Méthode

C'est dans un cours de mise à niveau dans les domaines de l'IEEA³ que nous avons expérimenté l'intégration d'un wiki à la méthode APP. Les objectifs pédagogiques du cours d'IEEA dépendent fortement des niveaux initiaux des étudiants. Or, les origines, en termes de diplômes, des étudiants sont très variées : nous avons des électroniciens, des mécaniciens, des chimistes, etc. Cela justifie donc pleinement l'usage d'une pédagogie centrée sur l'étudiant,

3 Informatique Electronique Electricité Automatique

comme nous l'avons par ailleurs montré dans (Duquenoy 2005).

Cet enseignement a une durée de 21h en présentiel et s'étend de décembre à avril. Le tableau 1 présente le calendrier simplifié des interventions, chaque séance ayant une durée de 3h. Nous constatons qu'à quatre reprises, les étudiants ont une période de 4 semaines pendant lesquelles ils sont déconnectés de l'université. Nous avons donc tenté de garder le contact pendant ces périodes en leurs proposant des travaux intermédiaires de préparation nécessitant des interventions fréquentes sur le wiki, mais pas obligatoirement chronophages. S'appuyant sur la méthode APP, nous avons choisi de transposer à l'écrit et en ligne, les premières étapes de discussion en groupe.

n° de séances	Nombre de semaines en entreprise après la semaine à l'université
1	4
2	4
3	1
4	4
5	1
6	4
7	

Tableau 1: Organisation des séances

Actuellement, la communication avec les étudiants en entreprise s'effectue par l'intermédiaire d'Epistemon, le campus numérique de l'Université du Littoral (<http://pedago.univ-littoral.fr>). Les outils que nous utilisons sur cette plate-forme sont principalement le courrier électronique et le forum, et sont plutôt utilisés à la présentation de bilans, de conseils ou de mises en garde. Il n'est pas aisé en effet, de mettre en place des débats thématiques où le fil de discussion pourrait être appréhendé facilement. Comme le montrent (Ahern et al. 2006), la principale difficulté d'une discussion réalisée de manière asynchrone, par email ou par forum, est la perte du fil de discussion. Les auteurs proposent à cet égard une solution permettant à tout personne intervenant dans le débat de comprendre comment celui-ci a évolué, grâce à une représentation graphique. Cependant, cette solution ne permet pas de corriger ce qui a été écrit puisque basée sur un principe de forums. De plus elle nécessiterait un profond remaniement du campus numérique. Le wiki, quant à lui, conduit à appréhender de manière globale la discussion, chacun pouvant intervenir directement dans le texte pour le compléter ou le modifier. De plus, le wiki ajoute la possibilité d'une trace fiable de l'évolution de la discussion sous forme d'un historique consultable par chacun. Chaque participant peut donc facilement comprendre comment a évolué le débat.

Comme le campus n'offre pas la possibilité de créer un wiki, nous l'avons implanté sur un site externe à

l'université (<http://wikiappulco.info/>). Néanmoins, l'intégration à la plate-forme Epistemon devrait être réalisée dans le courant de l'année 2006. Il existe toutefois des campus numériques intégrant cette fonctionnalité comme la plate-forme suisse educanet2 (<http://www.educanet2.ch/>).

Dans le cadre de notre expérience pédagogique, nous avons souhaité utiliser le wiki comme la transposition à l'écrit d'un débat oral, correspondant aux premières étapes de la méthode APP. L'idée était de faire construire par les étudiants une première analyse de problème posé, dans un délai de 3 à 4 semaines. Nous n'avons pas donné de limite précise aux étudiants sur les étapes à couvrir avec le wiki. Nous leur avons par contre demandé :

- d'identifier leurs interventions,
- d'illustrer d'exemples issus de leur expérience antérieure ou de leurs observations dans leur entreprise actuelle,
- de préciser leurs références bibliographiques ou webographiques.

Nous avons constaté, au fil des 3 problèmes posés, que les étudiants avaient couvert les étapes 1 à 5, autrement dit la première phase de la méthode. Ils ont enrichi ces débats d'exemples relatant leur propre expérience actuelle ou passée. Ils ont également inséré des images ou des graphiques illustrant leurs propos. Cette phase de débat en temps différé a été complétée par une phase de débat oral, réalisé en présentiel, dans les conditions d'un APP classique, et conclue par une séance de travaux pratiques illustrant un aspect du problème posé.

L'évaluation des étudiants s'est basée sur deux aspects : le nombre d'intervention dans le wiki et le travail fourni lors de la séance de travaux pratiques. Nous avons alors constaté une corrélation certaine entre les deux, ce qui laisse à penser qu'un investissement fort dans le problème conduit à une meilleure réussite lors du passage à la pratique.

Conclusion et Perspectives

Il ne s'agit pour le moment que d'une simple expérience. Il est trop tôt pour en tirer des conclusions quant à son efficacité. Ce qui est par contre évident, c'est l'intérêt des étudiants pour la méthode de travail puisqu'ils ont en effet souhaité utiliser la même méthode de travail dans d'autres enseignements.

En ce qui nous concerne, nous sommes actuellement occupés à intégrer la fonctionnalité de wiki au sein de la plate-forme Epistemon de manière à pouvoir étendre l'expérience à d'autres formations l'an prochain. Cela donnera une plus grande souplesse à la méthode car nous disposerons alors dans un même environnement, d'outils de communication classiques (forum, courrier électronique, messagerie instantanée, échange de documents) qui complèteront l'utilisation du wiki. Il sera alors possible, dans une même formation, de créer des petits groupes de travail d'une dizaine d'étudiants et de leur affecter un wiki.

Références.

- Duquenoy, E., *Mise en place d'une méthode pédagogique de type A.P.P. en I.I.*, CETSIS-EEA 2005, 2005.
- Kalogiannakis, M., *A virtual learning environment for the French physics teachers*, Education and information technologies, 2004, 345-352.
- Lau, H.Y.K. et Mak, K.L., *The virtual company: a re-configurable open shell for problem-based learning*, Computers and Industrial Engineering, 2004, 289-312.
- Watson, G.H., *Problem-based learning and the three Cs of technologie*, dans The power of problem-based learning, Stylus, 2001, 109-117.
- Helliet R., *Identification des compétences de l'ingénieur de production*, Claude TOURNEUR Consultants, 1992.
- Maufette, Y., *PBL in Science education : A Curriculum reform in biology at University of Quebec in Montreal*, PBL insight to solve, to learn, together, 2001, 1-5.
- L.Guilbert et L.Ouellet, *Etude de cas, apprentissage par problèmes*, Presses de l'Université du Québec, 2002.
- Soucisse, A., et al., *Les problèmes : pivots de l'apprentissage par problèmes et de la motivation*, RES ACADEMICA, 2003, 129-150.
- Leuf, B. et Cunningham W., *The Wiki Way: Quick Collaboration on the Web*, Addison-Wesley Longmann, 2001.
- Désilets, A. et al., *Are wikis usable ?*, The 2005 International Symposium on Wikis, 2005.
- Bruns, A. et Humphreys, S., *Wikis in Teaching and Assessment - The M Cyclopedia Project.*, WikiSym 2005, 2005.
- Ahern, T C. et al., *The effect of social grounding on collaboration in a computer-mediated smal*, The Internet and Higher Education, 2006, 37-46