

ZUT ! J'AI RENVERSÉ MA PÉDAGOGIE*...

Avec des porte-paroles tels que Salman Khan et Bill Gates, la classe inversée attire de plus en plus l'attention des médias et des chercheurs (Bergmann, 2012). Nous avons entendu parler, de manière générale, du concept de « pédagogie inversée » et nous avons écouté la conférence de Salman Khan diffusée sur TED (Khan, 2011). Ce type d'approche nous apparaissait d'autant plus intéressant qu'il peut s'appliquer à toutes les disciplines. Cependant, nous n'avons véritablement saisi sa portée que le jour où nous avons accidentellement « inversé » notre classe.

Ayant pour objectif de mieux préparer nos étudiants à leurs cours orientés sur l'apprentissage par les pairs, nous avons déjà entrepris de présenter une partie du contenu du cours hors de la classe et d'adapter la méthode d'enseignement « juste-à-temps » (*Just-in-Time Teaching* ou JiTT ; Novak, 1999) à nos besoins.

À notre grande surprise, la méthode qui est née de cette adaptation — que nous nommerons en français la méthode « juste-à-temps inversée » — a eu pour effet d'inverser complètement la pédagogie de nos cours. Nous vous présenterons donc le récit de notre expérience ainsi qu'une démarche qui se trouve à la portée de tout professeur qui voudrait appliquer la méthode « juste-à-temps » à une classe inversée.

NOTRE EXPÉRIENCE PAR INADVERTANCE

Professeurs de physique chevronnés, nous étions intéressés, mais peu préparés, à apporter de grands changements à notre pratique enseignante. Ce à quoi nous étions prêts, c'était à donner un cours collégial sur l'électricité et le magnétisme selon la méthode d'apprentissage par les pairs (Lasry, Mazur et Watkins, 2008 ; Crouch et Mazur, 2001 ; Mazur, 1997) développée par le physicien Eric Mazur de l'Université Harvard (Bouffard, 2014 ; Lasry, 2008). Cependant, au fil du temps, nos expériences ont fait ressortir quelques difficultés posées par cette méthode.

Jusqu'ici, les étudiants passaient une bonne partie de leur temps en classe à discuter entre eux de concepts abstraits d'électricité et de magnétisme. Tel que nous les avons préparés, nos cours débutaient par de brefs exposés magistraux, suivis de questions conceptuelles. Les étudiants répondaient de manière individuelle à ces questions avant d'en discuter avec leurs pairs (Crouch et Mazur, 2001). En raison du temps que prenaient ces échanges et ces discussions, certains sujets ne pouvaient plus être traités en classe. Les étudiants devaient donc étudier ces sujets par eux-mêmes, en dehors du cours. Il nous fallait trouver un moyen de transférer aux étudiants la responsabilité d'apprendre la matière que nous ne pouvions plus approfondir en raison du temps passé en classe à faciliter les discussions entre pairs. C'est ainsi que nous nous sommes intéressés à l'enseignement « juste-à-temps ».

L'approche « juste-à-temps » s'allie parfaitement à l'apprentissage par les pairs, car elle est structurée de façon à aider les étudiants à se préparer pour leur cours. Selon cette méthode, les lectures et les autres activités destinées à faire acquérir de nouvelles connaissances sont assignées *avant* qu'un sujet ne soit traité en classe. Les étudiants remplissent un formulaire en ligne qui leur permet de repérer ce qui leur semble encore difficile ou obscur, et qui donne aux professeurs la possibilité de vérifier si l'activité préparatoire a été effectuée : ils peuvent, par exemple, remplir un questionnaire portant sur leur lecture (« Qu'avez-vous trouvé difficile à comprendre dans cette lecture ? ») ou bien répondre à quelques questions conceptuelles pour vérifier s'ils ont fait avec soin les lectures demandées. Mais la principale caractéristique de l'approche « juste-à-temps » est la rétroaction du professeur, qui suit.

Le professeur reçoit les réponses des formulaires qui ont été remplis quelques heures avant le cours (souvent la veille) et les passe en revue « juste à temps » pour le cours. Chaque cours est donc conçu en fonction de ce que les étudiants trouvent difficile à comprendre. En étant exposés à la matière avant de venir en classe, les étudiants sont plus profondément engagés dans le processus de leur propre apprentissage et sont mieux préparés à profiter d'un environnement d'apprentissage actif. Les professeurs n'ont donc plus à se préoccuper de présenter l'intégralité du contenu de base. Cette méthode leur permet essentiellement de concentrer tous leurs efforts, en classe, pour approfondir la matière et pour faciliter les connexions entre les concepts.

* Ce texte est une adaptation française de l'article de Nathaniel Lasry, Michael Dugdale et Elizabeth S. Charles. « Just in Time to Flip Your Classroom », *The Physics Teacher*, vol. 52, n° 1, janvier 2014, p. 34-37.



NATHANIEL LASRY
Professeur
Cégep John-Abbott



MICHAEL DUGDALE
Professeur
Cégep John-Abbott



ELIZABETH S. CHARLES
Professeure
Collège Dawson

Nous avons auparavant essayé d'utiliser la méthode «juste-à-temps», avec plus ou moins de succès. Le principal problème était d'inciter les étudiants à s'intéresser au sujet des cours avant de venir en classe. Selon notre expérience, certainement anecdotique, les étudiants n'étaient que rarement suffisamment attentifs à leur lecture préparatoire et nous voulions régler ce problème pour la nouvelle session. Notre visée était simple : que tous les étudiants arrivent préparés en classe.

En adoptant l'approche «juste-à-temps», nous voulions suivre la progression des étudiants avant leur arrivée en classe, pour repérer ce qu'ils avaient compris et ce qui leur paraissait difficile. Nous avons ajusté la méthode en élaborant un scénario qui la rendrait, pour nous, plus facile à utiliser et, pour eux, plus difficile à ignorer. Les résultats nous ont pris par surprise. En ajustant l'approche «juste-à-temps» à nos besoins, nous avons accidentellement «inversé» notre pédagogie...

L'approche «juste-à-temps» s'allie [...] à l'apprentissage par les pairs, car elle est structurée de façon à aider les étudiants à se préparer pour leur cours.

► QU'EST-CE QU'UNE CLASSE INVERSÉE ?

Dans une classe inversée, la méthode d'enseignement traditionnelle est intervertie. La description qui suit le résume.

«L'apprentissage est inversé quand l'enseignement direct est déplacé de l'espace d'enseignement collectif (la classe) à l'espace d'apprentissage individuel (hors classe)¹.»

Dans une salle de classe traditionnelle, un professeur, qui connaît sa matière, la présente à ses étudiants, qui ne la connaissent pas. Le cours est donc axé sur la présentation et sur le transfert de connaissances aux étudiants. Dans un cours de sciences, par exemple, c'est généralement en classe que les étudiants sont exposés pour la première fois aux nouveaux concepts. Hors de la classe, les étudiants ont des travaux à faire, des problèmes ou des exercices, qui les aident à assimiler la matière enseignée en classe.

Dans une classe inversée, les étudiants doivent s'approprier les nouveaux contenus *avant* de venir en classe. Un exemple est de «déplacer» l'enseignement dans «l'espace d'apprentissage

individuel», en enregistrant des exposés, en les mettant en ligne et en demandant aux étudiants de les visionner avant leur venue en classe. Mais la pédagogie inversée n'implique pas nécessairement que tous les exposés magistraux soient enregistrés, mis en ligne et visionnés par les étudiants avant chaque cours. Il existe plus d'un support pour permettre aux étudiants de recueillir des informations avant le cours. On peut leur assigner la lecture d'un manuel, leur fournir des ressources en ligne, les diriger vers des sites Web, des vidéos ou des simulations. Le but est de «déplacer» la présentation de nouveaux contenus hors de la salle de classe. Préparer les étudiants de cette façon ne signifie pas qu'ils doivent tout comprendre avant d'arriver en classe ; leur compréhension peut encore présenter bien des lacunes. Cependant, ils sont mieux outillés en arrivant au cours.

— Et que se passe-t-il alors en classe ?

Le rôle du professeur durant le cours n'est plus le même dans une classe inversée. Plutôt que de présenter la matière, celui-ci se concentre sur les lacunes les plus évidentes qui affectent la compréhension des étudiants. Il se sert de sa maîtrise du sujet et de ses compétences pédagogiques pour aider les étudiants à comprendre l'information recueillie avant le cours. Ainsi, le professeur assiste les étudiants et leur permet de faire le lien entre connaissances acquises et nouvelles connaissances, en donnant, entre autres, à ces derniers des travaux plus complexes à réaliser en classe. Ces exercices peuvent être semblables à ceux que les étudiants auraient normalement eus à faire comme devoirs. De là le terme «inversé» : les travaux généralement considérés comme des devoirs se font en classe, alors que le transfert d'information de base, qui y était traditionnellement fait, a lieu hors classe.

► POURQUOI CETTE INVERSION ?

Vous êtes-vous déjà demandé quelle est la ressource la plus chère dans une salle de classe, plus chère que l'ordinateur, le projecteur et le tableau numérique combinés ? Mais oui, c'est le professeur. Demandez-vous maintenant pourquoi se servir de la ressource la plus chère comme d'un livre... quand on a déjà un livre.

¹ Traduction libre d'un extrait que l'on peut trouver en ligne sur la page [www.flippedlearning.org]. En français, un lien conduisant vers un site Web intéressant portant sur la classe inversée est [www.classeinversee.com].



L'ingéniosité de la classe inversée est simple. Le professeur possède une certaine expertise. Celle-ci représente bien plus que la quantité de faits qu'il connaît. Comme Henri Poincaré l'avait si bien dit :

« on fait la science avec des faits comme une maison avec des pierres ; mais une accumulation de faits n'est pas plus une science qu'un tas de pierres n'est une maison³ ».

L'« expertise » se décrit mieux comme une manière de relier les faits en des structures conceptuelles cohérentes et significatives, qu'un expert sait quand et comment utiliser. Le rôle du professeur dans une classe inversée contribue alors davantage à mettre à profit son expertise. Au lieu de simplement présenter les faits, le professeur aide les étudiants à relier de façon concrète les faits qu'ils ont appris avant de venir en classe. Il les aide à surmonter les difficultés conceptuelles ainsi qu'à reconnaître quand et comment appliquer les connaissances nouvellement bâties.

CE QUE NOUS AVONS FAIT : L'APPROCHE « JUSTE-À-TEMPS INVERSÉE »

En adaptant l'approche « juste-à-temps », nous nous sommes retrouvés à enseigner dans une classe inversée. Comment ?

Pour déterminer ce que nos étudiants savaient ou ne savaient pas et ce qu'ils accomplissaient avant d'arriver en classe, nous avons utilisé le système de gestion des cours LON-CAPA⁴, qui est une plateforme de gestion des cours en ligne similaire à BlackBoard, Moodle ou bien LEA. Ces plateformes facilitent la communication entre étudiants et professeurs, et permettent aux professeurs d'y déposer du contenu ainsi que de donner des devoirs en ligne. Nous avons choisi LON-CAPA parce qu'il s'agit d'une plateforme ouverte (donc gratuite) et riche en contenu scientifique. Nous préférons ne pas décrire la plateforme LON-CAPA trop en détail, car la méthode décrite ici peut être utilisée avec n'importe quel système de gestion des cours. Voici plutôt le scénario de l'approche « juste-à-temps inversée », que nous avons conçu en six étapes (voir la **figure 1**).

1 Que savez-vous ?

Nous avons commencé par demander aux étudiants, avant les cours, de réfléchir et de nous dire en ligne ce qu'ils savaient déjà sur un sujet donné. Le premier énoncé était toujours :

Avant de commencer l'exercice, il est important d'établir ce que vous savez déjà sur le sujet.

Suivaient des énoncés propres au thème de chaque cours :

Nous avons tous été témoins de [tel phénomène], consciemment ou non. Dans l'espace ci-dessous, prenez quelques minutes pour écrire de trois à cinq courtes phrases sur ce que vous savez déjà à ce propos.

2 Informez-vous.

Les étudiants devaient ensuite lire certains textes dans leur manuel. Nous leur avons également fourni des liens pertinents conduisant vers des vidéos, des sites Web et des simulations. Dans le cadre de notre expérience, nous avons fréquemment eu recours aux simulations PhET développées par le lauréat du prix Nobel Carl Wieman et son groupe à l'Université du Colorado⁵. Les PhET sont des simulations sur ordinateur qui permettent aux étudiants d'expérimenter la manipulation de divers concepts physiques. Ces simulations sont extrêmement efficaces pour aider les étudiants à visualiser ce qui survient dans le cadre de différentes situations modélisées dans leur cours de sciences. Nous avons aussi souvent recommandé aux étudiants d'écouter les conférences en ligne de Walter Lewin⁶, du Massachusetts Institute of Technology (en leur indiquant généralement les sections les plus pertinentes d'une conférence donnée). La sélection de ces ressources en ligne peut demander beaucoup de temps et représente la majeure partie de la préparation à faire pour utiliser l'approche « juste-à-temps inversée ».

3 Exercez-vous.

Après la cueillette d'information, nous avons demandé aux étudiants de répondre à quelques questions mises en ligne *avant* chaque cours. Celles-ci pouvaient être très simples et porter sur un concept unique ou encore elles pouvaient être plus difficiles et parfois même légèrement complexes. Toutefois, nous n'avons pas exigé des étudiants qu'ils comprennent toute la matière avant le cours.

La plupart des plateformes d'évaluation en ligne permettent aux professeurs de déterminer un nombre fixe de tentatives pour résoudre un problème donné ou remplir une tâche. Nous avons imposé une limite de cinq essais aux étudiants en leur disant qu'ils pouvaient en faire plus s'ils venaient nous voir pour nous poser leurs questions. Nous leur avons accordé au

³ Cette célèbre formule d'Henri Poincaré est extraite du texte *La Science et l'hypothèse*, qui, depuis sa première parution en 1902, a fait l'objet de nombreuses rééditions.

⁴ [www.lon-capa.org]

⁵ [phet.colorado.edu/fr/]

⁶ [video.mit.edu/channel/walter-lewin/]



moins 48 heures pour effectuer ces exercices préparatoires, pourvu que celles-ci chevauchent nos heures de travail, pour que les étudiants puissent demander de l'aide au besoin. Il est important de noter que ces derniers étaient évalués pour ces exercices comme ils l'auraient été pour leurs devoirs auparavant. Pour les étudiants, ces travaux sont simplement des devoirs que l'on fait avant le cours.

4 Que comprenez-vous maintenant?

Par la suite, les étudiants devaient identifier ce qu'ils savaient alors, à cette étape, en répondant, par exemple, à un énoncé :

Maintenant que vous avez lu le texte et tenté de résoudre quelques problèmes, votre compréhension du phénomène étudié a peut-être un peu (ou beaucoup) changé. Prenez quelques minutes de plus pour écrire de trois à cinq courtes phrases sur ce que vous comprenez à ce moment-ci.

5 Réfléchissez à ce que vous avez appris.

La tâche se concluait par une réflexion portant sur les apprentissages réalisés jusqu'à cette étape. Nous avons affiché, côte à côte, les réponses rédigées par les étudiants, témoignant de ce qu'ils ont déclaré comprendre après l'exercice, et leurs déclarations initiales. Voici la formule utilisée :

Avant de commencer, —————> [déclaration initiale]
vous avez écrit :

À la fin, vous avez écrit: —————> [déclaration finale]

Prenez quelques minutes pour réfléchir à ce que vous avez appris au moyen de cet exercice. Expliquez dans un court paragraphe de cinq à six phrases comment votre compréhension a évolué.

6 Qu'est-ce qui vous semble encore confus ou difficile à comprendre?

À la fin, les étudiants devaient répondre, toujours en ligne, aux questions suivantes :

Quelles questions vous posez-vous encore (s'il y a lieu) à propos de la matière couverte par cet exercice ?

Quelles parties aimeriez-vous approfondir en classe ?

Certains points vous semblent-ils encore obscurs ? Si non, veuillez préciser ce qui vous a paru le plus intéressant.

La troisième requête a été ajoutée pour que l'on s'assure que les étudiants écrivent toujours quelque chose. Sinon, il aurait été trop tentant de répondre : « Rien ne m'a semblé obscur. »

FIGURE 1	STRUCTURE DE NOTRE APPROCHE « JUSTE-À-TEMPS INVERSÉE », COMPARÉE À L'APPROCHE « JUSTE-À-TEMPS » TRADITIONNELLE	
	APPROCHE « JUSTE-À-TEMPS » INVERSÉE	APPROCHE « JUSTE-À-TEMPS » TRADITIONNELLE
1. Que savez-vous ?		
2. Informez-vous.	<ul style="list-style-type: none"> Lectures Simulations à l'ordinateur Tutoriels en ligne Vidéos 	<p>Cueillette d'information</p> <ul style="list-style-type: none"> Lectures
3. Exercez-vous.	<ul style="list-style-type: none"> Quatre à six problèmes en ligne Contenu conceptuel et numérique 	<p>Exercices préparatoires</p> <ul style="list-style-type: none"> Deux questions conceptuelles
4. Que comprenez-vous maintenant ?		
5. Réfléchissez à ce que vous avez appris.		
6. Qu'est-ce qui vous semble encore confus ou difficile à comprendre ?		<p>Qu'est-ce qui vous semble encore confus ou difficile à comprendre ?</p>

CE QUE NOUS AVONS CONSTATÉ EN UTILISANT L'APPROCHE « JUSTE-À-TEMPS INVERSÉE »

Avec des exercices préparatoires sur LON-CAPA, nous pouvions maintenant faire un suivi des activités de nos étudiants avant la classe. Des notes étaient attribuées à ces exercices, pour inciter les étudiants à participer. L'évaluation de la participation étudiante a révélé un taux de 83 %. Nous n'avions plus besoin de chercher à savoir si les étudiants avaient fait les lectures requises puisqu'ils devaient répondre aux questions des exercices préparatoires. Qu'ils aient fait les lectures ou non, ils devaient trouver suffisamment d'information pour comprendre et résoudre certains problèmes de base. Il se pouvait qu'ils n'aient pas lu le manuel. Ils pouvaient avoir écouté un exposé en ligne, visité un site Web ou effectué des simulations. Ce que nous savions, c'est qu'ils étaient bien préparés pour le cours. Par contre, ce qui s'est passé ensuite nous a pris par surprise...



Comme nous avons donné ce cours à de nombreuses reprises, notre matériel didactique, nos questions conceptuelles et nos notes étaient bien rodés. Nous sommes entrés en classe tout bonnement, comme d'habitude. En adoptant la méthode «juste-à-temps inversée» et en la jumelant avec celle de l'apprentissage par les pairs, nous avons commencé par aborder les difficultés des étudiants; ensuite, nous avons fait un bref exposé; puis, nous avons présenté les premières questions conceptuelles aux étudiants et facilité les discussions entre pairs. À notre surprise, les étudiants se sont montrés irrités par ce déroulement. Pourquoi leur faire un exposé, si court soit-il, de ce qu'ils avaient déjà dû lire? D'ailleurs, est-ce que nous ne leur avons pas déjà posé des questions similaires avant le cours?

Oui, tout à fait! En adaptant l'approche «juste-à-temps», nous avons présenté la majorité du contenu du cours hors classe, inversant ainsi notre pédagogie par inadvertance! Perplexes, nous ne savions plus trop quoi faire.

REPENSER NOTRE ENSEIGNEMENT

Face à cette inversion fortuite, nous avons cherché des activités d'apprentissage à faire en classe, centrées sur l'étudiant: problèmes plus complexes, semblables aux activités de résolution de problèmes en groupe (Heller et Hollabaugh, 1992; Heller, Keith et Anderson, 1992), démonstrations interactives (Sokoloff et Thornton, 2010).

Nous tentions doucement de reprendre le contrôle de notre classe, inversée par inadvertance.

Et pourtant, cette conclusion prétendant que l'exposé magistral puisse s'avérer utile si les étudiants sont bien préparés demeurerait, pour nous, contraire à la logique.

Ce traitement pédagogique a eu des effets secondaires. Des imprévus se sont produits, jamais vus au cours de toutes nos années d'enseignement. Pressés par le temps, nous n'avons pas systématiquement préparé d'exercices préparatoires rigoureux pour les derniers cours. Avant l'un de ceux-ci, quelques étudiants sont venus nous demander quels chapitres lire en prévision du cours. Jamais un étudiant ne nous avait demandé quels chapitres lire *avant un cours*! Ils nous avaient souvent questionnés sur les lectures à faire pour préparer un examen, mais jamais sur celles à faire pour préparer un cours. L'effet le plus surprenant, cependant, a été l'inversion de notre propre compréhension de l'enseignement et de l'apprentissage.

En réalisant que nous avons inversé notre classe, nous avons commencé par éliminer ce qui nous semblait inutile durant le cours. Une évidence s'imposait: donner un cours magistral était hors de question. Nous avons lu des articles, en avons écrit quelques-uns, avons donné ou assisté à des conférences et à des ateliers qui exposaient les raisons pour lesquelles les cours magistraux ne sont tout simplement pas efficaces (Mazur, 1997; Hake, 1998; Meltzer et Thornton, 2012).

Toutefois, un jour, un étudiant a posé une question en classe pendant l'une des séances de résolution de problème. Même si nous étions explicitement d'accord pour ne pas faire d'exposé, l'un d'entre nous s'est immédiatement lancé dans une explication en mode magistral. Étonnamment, les étudiants se sont montrés plus attentifs que jamais. Des questions et des discussions en classe ont suivi. Jamais, de mémoire récente, n'avions-nous obtenu un tel niveau de participation à l'un de nos exposés. Comment était-ce possible: un cours magistral, mais néanmoins efficace? Réflexion faite, nous avons compris que les étudiants pouvaient s'être sentis plus engagés parce qu'ils étaient mieux préparés à entendre cet exposé.

Nos propres expériences nous ont appris qu'il est possible de mieux apprécier une conférence ou un exposé pédagogique si son sujet nous est familier, d'autant que nous perdons occasionnellement le fil quand ce n'est pas le cas. L'idée n'est pas nouvelle. C'est précisément celle qu'avancait un article bien connu sur les sciences de l'apprentissage, intitulé «A Time for Telling» (Schwartz et Bransford, 1998), le principe étant que, lorsqu'ils sont bien préparés, les étudiants sont prêts à écouter et à assimiler l'information qui leur est présentée. Et pourtant, cette conclusion prétendant que l'exposé magistral puisse s'avérer utile si les étudiants sont bien préparés demeurerait, pour nous, contraire à la logique. Nous trouvions cette dernière inversion, renversante...

CONCLUSION

Lorsque toute la matière d'un cours ne peut être traitée en classe, un professeur peut utiliser l'approche «juste-à-temps» pour en transmettre une partie hors de la classe. Nous avons vu qu'une simple adaptation de la méthode «juste-à-temps», adaptation que nous avons nommée «juste-à-temps inversée», donne lieu à une classe inversée, car la majorité de la matière se trouve à être étudiée *avant* le cours. Nous cherchions au départ des méthodes d'apprentissage actif qui nous éloigneraient des exposés magistraux. Étonnamment, nous avons découvert que si les étudiants sont bien préparés (au moyen de l'approche «juste-à-temps inversée»), leur intérêt peut même être suscité par un exposé magistral. ●



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BERGMANN, J. et A. SAMS. *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*, Washington/Alexandria, Iste/ASCD, 2012.

BOUFFARD, G. «L'apprentissage par les pairs. L'apport d'Eric Mazur à la pédagogie», *Pédagogie collégiale*, vol. 27, n° 2, 2014, p. 29-33.

CROUCH, C. et E. MAZUR. «Peer Instruction: Ten years of experience and results», *American Journal of Physics*, vol. 69, n° 9, 2001, p. 970-977.

HAKE, R. R. «Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses», *American Journal of Physics*, vol. 66, n° 1, 1998, p. 64-74.

KHAN, S. «Let's use video to reinvent education», conférence TED Talks, 2011 [www.ted.com/talks/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education.html].

LASRY, N., E. MAZUR et J. WATKINS. «Peer instruction: From Harvard to the two-year college», *American Journal of Physics*, vol. 76, n° 11, 2008, p. 1066-1069.

LASRY, N. «Une mise en œuvre au cégep de la méthode d'apprentissage par les pairs de Harvard», *Pédagogie collégiale*, vol. 21, n° 4, 2008, p. 20-27.

MAZUR, E. *Peer Instruction: A User's Manual*, Upper Saddle River, Prentice Hall, 1997.

MELTZER, D. E. et R. K. THORNTON. «Resource Letter ALIP-1: Active-Learning Instruction in Physics», *American Journal of Physics*, vol. 80, n° 6, 2012, p. 478-496.

NOVAK, G. M. *Just-in-Time Teaching: Blending Active Learning with Web Technology*, Upper Saddle River, Prentice Hall, 1999.

SCHWARTZ, D. L. et J. D. BRANSFORD. «A Time for Telling», *Cognition and Instruction*, vol. 16, n° 4, 1998, p. 475-522.

Nathaniel LASRY est professeur de physique au Cégep John-Abbott depuis 13 ans. Après ses études en physique théorique, il complète un Ph. D. en éducation à McGill et un postdoctorat à Harvard. Il est l'auteur du livre *Understanding Authentic Learning* (2008) ainsi que de plusieurs textes sur l'apprentissage, la cognition et l'utilisation des technologies en classe, tout comme de la ressource numérique *Apprentissage par problèmes en physique au collégial* [pbl.ccdmd.qc.ca]. Il a reçu le prix Sortir des sentiers battus pour ses innovations pédagogiques, le Prix de l'excellence en enseignement de la physique au collégial décerné par l'Association canadienne des collégiens et physiciennes, et le prix Raymond-Gervais de l'Association pour l'enseignement des sciences et de la technologie au Québec en 2006, 2010 et 2013.

nathaniel.lasry@johnabbott.qc.ca

Michael DUGDALE est professeur de physique au Cégep John-Abbott depuis 2006. Il s'est intéressé aux devoirs en ligne et a exploré diverses façons de les rendre efficaces en vue de favoriser l'apprentissage actif en classe et pour accélérer la validation des apprentissages des étudiants de même que la rétroaction. Ces trois dernières années, il s'est impliqué au sein d'une équipe de chercheurs se penchant sur l'apprentissage actif.

michael.dugdale@johnabbott.qc.ca

Elizabeth S. CHARLES est professeure au Collège Dawson depuis plus de 25 ans. Détentrice d'un Ph. D. en technologie éducative de l'Université Concordia, elle mène des recherches en pédagogie et a dirigé, à titre de chercheuse principale, cinq projets de recherche financés par le Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage. Le projet de recherche qu'elle dirige présentement s'intitule *Using Collective Conceptual Networks for Learning: Linking School Science to the Real World with the Aid of New IT Tools*. Elle coordonne le projet SALTISE, un consortium misant sur une collaboration interordres pour promouvoir l'innovation pédagogique et l'usage des TIC. Elle a écrit l'un des chapitres de l'ouvrage collectif *Studying Virtual Math Teams* (2009) et a donné plusieurs conférences.

echarles@dawsoncollege.qc.ca

◇◇◇ Soumis et évalué dans sa langue originale anglaise, cet article a été traduit par Hélène Dansereau afin de paraître en français dans la présente édition, grâce au soutien financier de l'Entente Canada-Québec relative à l'enseignement dans la langue de la minorité et à l'enseignement des langues secondes.

OSER
l'innovation

[www.aqpc.qc.ca/colloque]