

L'APPRENTISSAGE ACTIF HORS DE LA CLASSE, EST-CE POSSIBLE ?

L'approche de l'apprentissage par les pairs, développée par le physicien Eric Mazur à Harvard, est une méthode d'apprentissage actif ayant connu un succès énorme auprès de professeurs en science, et l'adoption de cette approche a ainsi évolué de façon spectaculaire de par le monde entier (Mazur, 1997 ; Crouch et Mazur, 2001 ; Lasry, Mazur et Watkins, 2008 ; Lasry, 2008 ; Meltzer et Thornton, 2012 ; Henderson, 2008). Dans cette version de l'apprentissage par les pairs, les étudiants répondent typiquement à des questions conceptuelles à choix multiples. Ils choisissent une réponse et la communiquent au professeur (la plupart du temps avec une télécommande, mais parfois avec des cartons ou à main levée). Nous leur demandons ensuite de trouver un collègue de classe autour d'eux qui a donné une réponse différente et d'essayer de convaincre cette personne de la pertinence de leur réponse. Ceci engage les étudiants dans un processus qui leur enjoint de verbaliser ce qu'ils pensent, d'écouter activement ce que leur partenaire dit et de réfléchir de façon critique au contenu qui leur est proposé. Après cette discussion brève, les étudiants communiquent une nouvelle réponse au professeur qui pourra alors se servir de cette rétroaction en temps réel pour mieux orienter la suite du cours.

L'efficacité de cette approche centrée sur l'étudiant a été documentée systématiquement à plusieurs reprises (Mazur, 1997 ; Crouch et Mazur, 2001) et dans différents contextes scolaires (Lasry, Mazur et Watkins, 2008 ; Smith et collab., 2009). Cependant, l'apprentissage par les pairs est à priori une méthode qui est confinée aux salles de classe standards. Serait-il possible de permettre aux étudiants de profiter de cette stratégie pédagogique en dehors de leur salle de classe ? Comment la mettre à profit, alors, dans un contexte de classes inversées ou de formation à distance ? De façon plus générale, serait-il possible d'utiliser l'apprentissage par les pairs de façon asynchrone ?

C'est cette dernière question qui nous a motivés à élaborer une plateforme d'apprentissage par les pairs asynchrone,



ELIZABETH S. CHARLES
Professeure
Collège Dawson



NATHANIEL LASRY
Professeur
Cégep John Abbott

nommée *DALITE*, que nous avons évaluée dans le cadre d'une recherche¹. Nous présenterons dans cet article le fonctionnement de notre innovation pédagogique ainsi que les résultats de notre étude examinant si l'utilisation de *DALITE* favorise un apprentissage conceptuel plus grand que l'enseignement traditionnel magistral et si des différences se manifestent dans le niveau d'apprentissage par rapport à l'apprentissage par les pairs en face à face. Nous expliquerons également les implications sociocognitives et affectives, pour les étudiants, liées à l'utilisation de *DALITE*, de même que les implications pédagogiques de l'outil pour les professeurs.

LE PROBLÈME : LE CHANGEMENT CONCEPTUEL

En science, plusieurs concepts de base sont contre-intuitifs. Conséquemment, de nombreux étudiants ont de la difficulté à acquérir une compréhension solide des concepts fondamentaux. Des concepts aussi simples que l'accélération sont souvent très difficiles à concevoir. Prenons l'exemple classique d'un objet lancé vers le haut qui arrive à l'apogée de sa trajectoire. L'objet, qui est temporairement à l'arrêt, subit-il en ce moment-là une accélération ? Plusieurs pensent que non, car l'objet en ce point-là ne bouge pas et sa vitesse est nulle. Par contre, l'objet subit la force gravitationnelle en tout temps et, conséquemment, décélère de façon constante tout au long de sa trajectoire. Le projectile, qui ralentit en montant et va plus vite en descendant, accélère donc en tout point de sa trajectoire, y compris à son apogée où la vitesse est nulle. Étant donné que les étudiants arrivent dans nos cours avec une conception élaborée, mais souvent incomplète ou erronée quant aux notions, comme celle de l'accélération, il ne suffit pas d'exposer le concept pour qu'il soit d'emblée compris. Le professeur doit d'abord prendre conscience des préconceptions de ses étudiants pour pouvoir entamer un apprentissage par *changement conceptuel* (Chi, Slotta et De Leeuw, 1994).

Inspirées des théories constructivistes et socioconstructivistes, de même que de leurs modèles d'apprentissage, des

¹ Cette recherche a été financée par le Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage (PAREA). Nous remercions nos collègues, Edu.8 Development et nos assistants de recherche, Jonathan Guillemette, Chao Zhang et Wang Xhiui. Le rapport complet est disponible au [cdc.qc.ca/parea/788791-charles-et-al-reseaux-conceptuels-collectifs-tic-dawson-john-abbott-vanier-PAREA-2014.pdf].



CHRIS WHITTAKER
Professeur
Collège Dawson



MICHAEL DUGDALE
Professeur
Cégep John Abbott



KEVIN LENTON
Professeur
Cégep Vanier



SAMEER BHATNAGAR
Professeur
Collège Dawson

pratiques pédagogiques connues sous le nom d'*apprentissage actif* ont émergé de pratiques innovantes en éducation. Un corpus de recherches montre de nettes améliorations en apprentissage conceptuel chez les étudiants dans un contexte d'apprentissage actif (Meltzer et Thornton, 2012; Freeman et collab., 2014). Plusieurs études sur le changement conceptuel signalent entre autres que l'apprentissage s'accroît lorsque l'enseignement inclut des activités d'apprentissage centrées sur les étudiants (Sinatra et Pintrich, 2003; Chi et collab., 1994; Palincsar et Brown, 1984) et met à profit des pratiques collaboratives (Stahl, 2006; Charles et Lasry, 2010; Charles, Lasry et Whittaker, 2013). C'est pourquoi nous avons orienté le développement de notre innovation pédagogique – qui vise le changement conceptuel – vers un contexte d'apprentissage actif, plus précisément vers une approche d'apprentissage par les pairs comme celle de Mazur.

LA PLATEFORME DALITE

Dans sa version la plus simple, DALITE (Distributed Active Learning Interactive Technology Environment) permet aux étudiants d'utiliser l'apprentissage par les pairs en ligne, de manière asynchrone. Chaque étudiant accède au système sur le Web, soit d'un ordinateur ou d'un dispositif mobile. Tout comme l'apprentissage par les pairs en classe, la plateforme DALITE présente des questions à choix multiples auxquelles il doit répondre. Ensuite, ce dernier est invité à expliquer sa réponse par écrit. Cette étape diffère de l'apprentissage par les pairs conventionnel, car les explications doivent maintenant être rédigées et chaque étudiant doit fournir une justification écrite pour toute réponse sélectionnée.

Chaque justification écrite est alors archivée dans une base de données d'explications fournies. Après avoir soumis un choix de réponses et une justification, l'étudiant reçoit quatre explications (écrites préalablement par des pairs) allant dans le même sens que sa réponse et quatre explications plutôt à l'opposé. Un de ces deux groupes de réponses correspond toujours à la bonne réponse, mais l'étudiant ignore lequel. Cette procédure l'engage dans un dialogue asynchrone avec ses pairs. Il doit évaluer les explications qui abondent dans le même sens que sa réponse ainsi que celles qui en diffèrent. Il doit ensuite choisir la réponse la plus convaincante du groupe. Cette procédure l'oblige à réfléchir continuellement de façon critique sur ses propres conceptions et sur celle de ses pairs.

La dernière étape consiste à afficher à l'écran ce que l'étudiant a répondu la première et la seconde fois, et à lui montrer une explication «experte», rédigée par un professeur, sans toutefois lui donner la bonne réponse exacte.

Une des différences importantes avec l'apprentissage par les pairs en classe est que DALITE demande aux étudiants d'exprimer leurs idées par écrit chaque fois qu'ils répondent à une question. Toutes ces réponses alimentent une base de données grandissante qui constitue la colonne vertébrale de la plateforme. En retour, le système accorde à tout étudiant l'opportunité d'être exposé aux explications (correctes et incorrectes) de ses pairs et de les évaluer. Le système utilise ensuite cette validation pour déterminer automatiquement quelles sont les meilleures explications (correctes ou incorrectes) aux yeux des étudiants. DALITE est conçu pour permettre aux étudiants d'avoir accès à l'apprentissage par les pairs en dehors des salles de cours et devient un outil idéal pour les professeurs qui voudraient inverser leurs classes dans un cours de physique. À partir d'un ordinateur ou d'un appareil mobile, les étudiants peuvent entrer dans le système, explorer les concepts couverts dans leur cours et interagir avec des pairs, grâce à une base de données composée d'explications générées par les étudiants. Les réponses «expertes», quant à elles, proviennent d'une base de données différente.

Plusieurs études sur le changement conceptuel signalent que l'apprentissage s'accroît lorsque l'enseignement inclut des activités d'apprentissage centrées sur les étudiants et met à profit des pratiques collaboratives.

En outre, DALITE fournit un affichage des résultats pour le professeur, comprenant une visualisation par étudiant du premier et du deuxième choix de réponses pour chaque question. Parallèlement, il y a une fonction qui permet de visualiser les justifications de chacun des étudiants pour une question donnée. Ainsi, les professeurs peuvent découvrir ce que comprennent leurs étudiants au sujet de différents concepts-clés, soit pour préparer leur cours, soit pour évaluer la compréhension de chacun après le cours et apporter les ajustements requis aux contenus de cours et aux différentes activités pédagogiques.



NOS QUESTIONS DE RECHERCHE

Dans le cadre de notre recherche, nous avons voulu vérifier si l'utilisation de DALITE pouvait favoriser une compréhension conceptuelle plus approfondie que celle obtenue avec la méthode classique de l'apprentissage par les pairs en classe. Nous avons aussi évalué les conditions qui favorisaient ou freinaient l'usage de l'outil chez les étudiants et chez les professeurs. Nos quatre principales questions de recherche étaient :

- Un système asynchrone d'apprentissage par les pairs en ligne (tel que DALITE) favorise-t-il un apprentissage conceptuel plus grand que l'enseignement traditionnel (gains conceptuels) ?
- En quoi les résultats d'apprentissage avec DALITE sont-ils similaires ou différents de ceux obtenus avec l'apprentissage par les pairs en face à face ?
- Quelles sont les implications sociocognitives et affectives liées à l'utilisation de la plateforme DALITE, sur les étudiants et sur leurs apprentissages ?
- Du point de vue du professeur, quelles sont les implications pédagogiques de l'utilisation de DALITE ?

Nos questions de recherche ont nécessité l'emploi de diverses méthodes de recherche accompagnées d'une cueillette de données quantitatives et qualitatives.

PREMIÈRE PARTIE : QUANTITATIVE

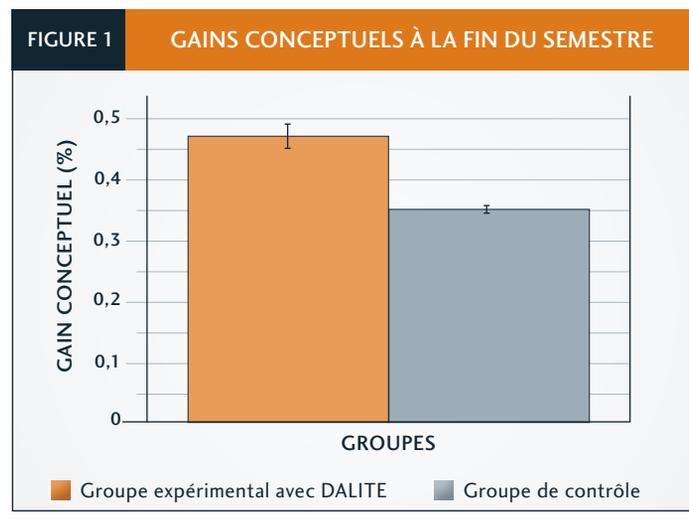
Pour la première partie de l'étude visant à comparer les gains conceptuels entre les différentes méthodes pédagogiques, nous avons utilisé un modèle quasi expérimental qui comprenait cinq groupes d'un cours d'introduction à la physique répartis entre quatre professeurs de trois collèges anglophones.

Au total, 137 étudiants âgés de 17 à 19 ans étant inscrits en première année du programme de Sciences de la nature ont participé à la recherche et ont formé le groupe expérimental. Nous avons utilisé deux cohortes témoins comme point de comparaison pour mesurer les effets de DALITE sur les gains conceptuels. La première cohorte de comparaison provenait d'une immense base de données de résultats du *Force Concept Inventory* (FCI)² d'institutions nord-américaines et de laquelle nous avons extrait un sous-ensemble d'étudiants qui avaient le même niveau de conception ($n = 2912$) que celle de nos participants du groupe expérimental. Ce regroupement était composé d'étudiants ayant reçu un enseignement traditionnel magistral. La seconde cohorte de comparaison était composée d'étudiants placés en contexte d'apprentissage par les pairs en classe, *sans* DALITE ($n = 188$). Une partie de ces étudiants

suivaient un cours de physique au collégial et une autre, à l'université. Les deux professeurs pratiquaient l'apprentissage actif en classe depuis plusieurs années. La comparaison avec un tel échantillon nous apparaissait essentielle pour nous assurer que nos résultats soient authentiques et significatifs.

Dans les groupes expérimentaux, des devoirs en ligne sur DALITE étaient assignés chaque semaine. L'expérience incluait un système permettant au professeur de commenter les devoirs des étudiants en classe. Les mêmes questions ont été posées sur la plateforme par chaque professeur, mais à des moments différents dans le cours.

Nous avons comparé les gains conceptuels³ des étudiants ayant utilisé DALITE à ceux des étudiants ayant reçu un enseignement traditionnel (sans apprentissage par les pairs ni DALITE) dans la grande cohorte de comparaison ($n = 2912$). Les résultats démontrent que les étudiants ayant utilisé la plateforme ont des gains conceptuels plus prononcés, et ce, de façon statistiquement significative que ceux du groupe témoin (voir figure 1).



² Le FCI est un test d'évaluation diagnostique destiné aux cours d'introduction à la physique en enseignement supérieur. Il consiste en 30 questions à choix multiples, formulées dans un langage simple et pour lesquelles les étudiants n'ont pas de calculs à effectuer. Toutes les réponses incorrectes proposées dans le test proviennent d'une base de données comportant des mauvaises réponses qui ont été fréquemment données par les étudiants dans le cadre d'entrevues. Ce test est souvent passé au début ainsi qu'à la fin des cours pour évaluer ce qu'ont appris les étudiants, pour mesurer leurs gains conceptuels.

³ Les gains conceptuels correspondent à la différence entre les résultats obtenus au FCI lors du test de la fin de session et ceux obtenus lors du test donné en début de session, divisée par le plus grand progrès possible (ou, autrement dit, par le nombre de réponses incorrectes du premier test). Cette formule est souvent appelée le *Hake gain*.



Nous avons ensuite comparé les résultats des étudiants ayant utilisé DALITE à ceux des étudiants en apprentissage par les pairs en classe. Les résultats montrent qu'il n'y avait pas de différence de gains conceptuels entre les étudiants ayant utilisé la plateforme et ceux ayant vécu l'apprentissage par les pairs en classe. La plateforme en ligne que nous avons créée favorise donc les gains conceptuels tout autant que la méthode de l'apprentissage par les pairs traditionnelle.

Bien que quatre professeurs de trois collèges aient utilisé la plateforme DALITE dans leur cours, aucune différence statistiquement significative n'a été détectée entre les changements conceptuels des étudiants de ces différents groupes.

DEUXIÈME PARTIE : QUALITATIVE

La deuxième partie de notre étude traitait de questions qui ne pouvaient être élucidées que par une collecte de données qualitatives. Nous avons opté pour des études de cas comparatives axées sur les conditions favorisant, chez les étudiants et les professeurs, l'adoption d'un outil tel que DALITE. Pour ce faire, cinq aspects ont été évalués.

1 De quelle façon DALITE favorise-t-il des gains conceptuels ?

Nos données suggèrent que les conditions et le contexte du succès de l'outil dépendent de son jumelage à une forme de pédagogie d'apprentissage actif. Pour savoir si DALITE pousse les étudiants à réfléchir de façon plus approfondie, nous avons rencontré en entrevue individuelle 23 étudiants. Près de 70 % d'entre eux ont mentionné que l'utilisation de DALITE les a aidés à réfléchir plus sérieusement aux concepts à assimiler. Voici un exemple de ce type de commentaire :

J'aime savoir quel concept est le plus logique... Il y en a un qui te convainc tellement que tu te dis OK ! ça doit être cette réponse. Mais dans ton esprit, tu sais que les autres personnes peuvent aussi avoir raison. Alors, après tu remets en question tes propres réponses [traduction libre de l'anglais].

2 L'utilisation de DALITE peut-elle aider les étudiants à générer des explications pour eux-mêmes ? Si oui, quel rôle joue la rédaction des explications dans ce processus ?

La base de données de l'outil, qui nous a permis d'amasser plus de 7 000 explications écrites générées par les étudiants, étaye l'affirmation que DALITE peut faciliter la génération d'explications pour la compréhension propre à l'étudiant. Les données suggèrent aussi qu'en général, les étudiants ont

pris les choses au sérieux : plus de 75 % ont terminé toutes les tâches assignées. Bien que ces derniers puissent s'en tirer avec des explications brèves, environ la moitié d'entre eux ont fourni des explications très détaillées (d'après un calcul du nombre moyen de mots employés pour les justifications). Cette constatation est intéressante, car il existe une modeste composante sociale à ces justifications dans DALITE. Comme nous l'avons déjà mentionné, les explications générées par les étudiants forment une partie de la base de données de l'outil et peuvent donc être sélectionnées au hasard et montrées à de futurs étudiants. Cela pourrait ainsi expliquer pourquoi certains étudiants, sachant que leurs justifications pourraient être présentées à des pairs, ont choisi de rédiger des explications détaillées pour la plupart de leurs réponses. Était-ce leur façon de contribuer à l'étude ou de concrétiser leurs idées en les rédigeant ? Si nous nous fions à leurs témoignages, cette seconde hypothèse est plausible :

Je trouve que ça aide d'écrire, parce que c'est beaucoup plus facile de dire « ah oui ! je comprends ça » que d'essayer de l'expliquer avec tes propres mots, d'être concis. Écrire, ça montre vraiment comment tu comprends le sujet [traduction libre de l'anglais].

Ce pourrait aussi être un effet combiné des facteurs sociaux et cognitifs. Le commentaire ci-dessous est particulièrement intéressant, car l'étudiante admet avoir trouvé les justifications des autres inégales et difficiles à lire. Cela semble l'avoir incitée à mieux rédiger ses propres explications, car elle réalisait que d'autres essaieraient d'en comprendre les raisonnements. Voici son commentaire :

Avant, j'écrivais des justifications courtes qui expliquaient pourquoi je pensais que c'était la réponse, mais maintenant je prends le temps de développer le concept derrière mon raisonnement, donc je donne des justifications plus détaillées. Au début, je trouvais que mes justifications étaient inégales et incomplètes, mais après je me suis habituée à écrire comme si c'était les pensées de quelqu'un d'autre. Il faut que je me dise « OK, voici ce que je pense et voici pourquoi ». Ça met de l'ordre dans mes pensées. Mes explications sont donc plus faciles à lire maintenant [traduction libre de l'anglais].

Bref, DALITE semble aider les étudiants à apprécier la valeur de l'autogénération d'explications, et spécialement la valeur des explications à rédiger. Les conditions et le contexte qui assurent le succès de cette caractéristique semblent correspondre au moment où l'étudiant apprend à valoriser son effet sur ses pairs.



3 L'utilisation de DALITE peut-elle favoriser les processus cognitifs de mise en comparaison et de mise en contraste⁴ ?

L'engagement des processus cognitifs de mise en comparaison et de mise en contraste est une importante caractéristique de la plateforme. Les entrevues avec les 23 étudiants interrogés montrent qu'ils ont reconnu cette caractéristique et ont été sensibles à l'aide à l'apprentissage qu'elle représentait. Le commentaire suivant illustre ce point :

Quand tu essayes de t'expliquer un concept à toi-même et que tu n'es toujours pas sûr, le fait de rédiger ta réponse, de lire les explications des autres et d'observer le processus de réflexion de tout le monde aide à comprendre ce que tu penses et à voir quand ton processus de réflexion pourrait être incorrect. Et tu peux évaluer quelles réponses ont plus de sens pour toi. Donc je pense que ça aide parce que tu es en train de voir le point de vue d'autres personnes. Et parfois tu préfères leur point de vue [traduction libre de l'anglais].

4 Les étudiants ont-ils développé suffisamment d'expertise pour déceler les similarités conceptuelles profondes plutôt que les similarités superficielles apparentes ? L'utilisation de DALITE peut-elle favoriser le transfert des connaissances dans d'autres contextes ? Les étudiants peuvent-ils reconnaître la similitude de contexte entre deux situations, pour continuer à apprendre de la même manière ?

Nos données suggèrent que les étudiants peuvent distinguer les similitudes structurelles profondes quand les caractéristiques superficielles diffèrent. Ces résultats indiquent toutefois qu'une telle capacité est liée à trois facteurs.

Premièrement, le type de question posée a de l'importance. Dans certains cas, reconnaître la similitude de contexte entre deux situations était facile à faire et dans d'autres cas, cette tâche était plus complexe. Cela indique que, pour le futur de DALITE, nous devons examiner plus attentivement la façon dont les questions sont élaborées afin de mettre en place les caractéristiques qui favorisent chez les étudiants le repérage des similarités conceptuelles profondes.

Deuxièmement, les discussions en groupe, même asynchrones, semblent être un facteur déterminant pour le succès du transfert de connaissances. En réalité, dans la plupart des cas, les discussions asynchrones ont orienté bon nombre d'étudiants vers les réponses correctes.

Troisièmement (et principalement), il importe de comprendre la similitude entre le contexte de l'apprentissage en classe et

celui de l'apprentissage à l'aide de devoirs en ligne, tel DALITE. Il faut planifier les cours de façon à ce que les étudiants saisissent cette connexion, qui à son tour favorise une meilleure participation aux activités en classe et aux devoirs en ligne. Certains des taux d'engagement étudiant les plus élevés ont été obtenus dans les leçons où le professeur considérait les devoirs faits sur DALITE comme une partie normale du cours, où il reliait continuellement DALITE au cours en classe et s'en servait pour préparer et consolider les concepts.

5 L'utilisation de DALITE peut-elle favoriser les « modes de pensée » qui aident à apprendre ?

Il s'agit de développer chez les étudiants la conscience que l'apprentissage nécessite des actions qui mènent à l'acquisition de connaissances. Notre outil s'est montré capable de promouvoir de tels modes de pensée. Certains étudiants ont mentionné que faire leurs devoirs dans DALITE leur « apprendait comment apprendre ». Le commentaire suivant illustre cela :

Généralement, je prends mon livre pour voir la théorie et vérifier si ma réponse est correcte... et en même temps, ça me force à lire vraiment. Je ne fais pas juste regarder vite et me dire « ouais, je comprends pourquoi ». Ça me force à réfléchir à la justification en essayant de comprendre pourquoi c'est la bonne réponse [traduction libre de l'anglais].

Finalement, DALITE a aussi donné l'occasion aux étudiants d'assumer une plus grande responsabilité dans leur propre apprentissage. Une étudiante a expliqué que les justifications dans DALITE l'ont aidée à apprendre à lire la « grammaire » de la physique. Le commentaire suivant le démontre bien :

Avant, chaque fois que je devais consulter des sites Web de physique avec tous les termes, je ne les comprenais pas du tout. La formulation et la manière dont les concepts y sont présentés étaient complètement différentes de ce que l'on voit en classe. Avec les justifications qu'on devait écrire, j'ai vu la structure derrière les notions, donc ça m'a aidée à mieux comprendre les concepts généraux... Je lis mieux les textes de physique maintenant. Je trouve que je comprends mieux l'information [traduction libre de l'anglais].

⁴ La mise en contraste et la comparaison constituent des processus cognitifs supérieurs et renvoient au quatrième niveau de la taxonomie de Bloom, soit celui de l'analyse.



CONCLUSION

Cette recherche nous donne plusieurs pistes permettant de promouvoir le changement conceptuel ainsi que le transfert d'apprentissage, que ce soit dans un environnement traditionnel en classe ou en mode asynchrone en ligne. Elle nous renseigne aussi sur la création d'outils conçus pour favoriser et évaluer l'apprentissage conceptuel. Nos résultats suggèrent qu'un outil Web d'apprentissage par les pairs asynchrone tel que DALITE supporte bien l'apprentissage conceptuel. Notre plateforme peut également soutenir les efforts des professeurs qui veulent utiliser des pédagogies actives en s'assurant que l'apprentissage se passe aussi bien dans la salle de classe qu'en dehors de celle-ci.

De façon générale, les professeurs faisant partie de notre étude ont mentionné avoir aimé le système, bien qu'ils notent aussi qu'il reste encore du travail à réaliser pour améliorer sa facilité d'utilisation. Nous travaillons actuellement dans cette direction ainsi qu'à faire passer DALITE d'un prototype intéressant à un outil stable et convivial, disponible à toutes les disciplines⁵. Nous chercherons également à rendre l'outil accessible sur d'autres plateformes d'apprentissage en ligne, comme Moodle ou Open edX. ◀

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHARLES, E. S. et N. LASRY. *Who's Talking in Your Classroom? Two Sides of the Same Pedagogical Challenge*, document présenté au 30^e colloque de l'AQPC, Sherbrooke, 2010.
- CHARLES, E. S., N. LASRY et C. WHITTAKER. «L'adoption d'environnements sociotechnologiques comme moteur de changement pédagogique», *Pédagogie collégiale*, vol. 26, n° 3, 2013, p. 4-11 [aqpc.qc.ca/revue/article/adoption-environnements-sociotechnologiques-comme-moteur-changement-pedagogique].
- CHI, M. T. et collab. «Eliciting Self Explanations Improves Understanding», *Cognitive Science*, vol. 18, n° 3, 1994, p. 439-477.
- CHI, M. T., J. D. SLOTTA et N. DE LEEUW. «From Things to Processes: A Theory of Conceptual Change for Learning Science Concepts», *Learning and Instruction*, vol. 4, n° 1, 1994, p. 27-43.
- CROUCH, C. H. et E. MAZUR. «Peer Instruction: Ten Years of Experience and Results», *American Journal of Physics*, vol. 69, n° 9, 2001, p. 970-977.
- FREEMAN, S. et collab. «Active Learning Increases Student Performance in Science, Engineering, and Mathematics», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 111, n° 23, 10 juin 2014, p. 8410-8415.
- HENDERSON, C. «Promoting Instructional Change in New Faculty: An Evaluation of the Physics and Astronomy New Faculty Workshop», *American Journal of Physics*, vol. 76, n° 2, 2008, p. 179-187.
- 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. 21-28 [aqpc.qc.ca/revue/article/une-mise-en-oeuvre-au-cegep-methode-apprentissage-par-pairs-harvard].
- 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.
- MAZUR, E. *Peer Instruction*, Upper Saddle River, Prentice Hall, 1997, p. 9-18.
- 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.
- PALINCZAR, A. S. et A. L. BROWN. «Interactive Teaching to Promote Independent Learning from Text», *The Reading Teacher*, vol. 36, n° 8, 1986, p. 771-777.
- SINATRA, G. M. et P. R. PINTRICH. «The Role of Intentions in Conceptual Change Learning», *Intentional Conceptual Change*, vol. 1, n° 18, 2003.
- SMITH, M. et collab. «Why Peer Discussion Improves Student Performance on In-Class Concept Questions», *Science*, vol. 323, n° 5910, janvier 2009, p. 122-124.
- STAHL, G. *Group Cognition: Computer Support for Building Collaborative Knowledge*, Cambridge, MIT Press, 2006.

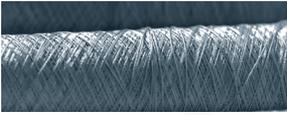
Elizabeth S. CHARLES est professeure au Collège Dawson depuis plus de 25 ans. Détentrice d'un Ph. D. en technologie éducative de l'Université Concordia, elle mène des recherches en pédagogie et a dirigé, à titre de chercheuse principale, cinq projets de recherche financés par le Programme d'aide à la 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

Nathaniel LASRY est professeur de physique au Cégep John Abbott depuis 15 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 physiciens 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

⁵ Pour le moment, la plateforme DALITE est disponible seulement en anglais.



Chris WHITTAKER enseigne la physique au Collège Dawson. De plus, il assume actuellement la coordination du programme de Science et il a dirigé la réalisation de nombreuses salles de classe spécialement conçues pour la pédagogie active. Il a obtenu un baccalauréat et une maîtrise en génie physique à l'Université Queen's, respectivement en 1989 et en 1992, et un diplôme de deuxième cycle en travail social de l'Université de Toronto, en 1996.

cwhittaker@place.dawsoncollege.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 différentes façons de les rendre efficaces pour 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 qui se penchent sur l'apprentissage actif.

michael.dugdale@johnabbott.qc.ca

Kevin LENTON est professeur de physique depuis 10 ans au Collège Vanier. Il est impliqué dans plusieurs projets sur l'apprentissage actif et sur les TIC dans son collège et ailleurs. Il s'intéresse spécialement à l'aménagement d'espaces d'apprentissage actif et à l'augmentation de la motivation des étudiants en apportant la physique du monde réel dans la salle de classe grâce à la technologie. Kevin a contribué à des ateliers sur les pédagogies d'apprentissage actif en Inde de même qu'en Chine.

lentonk@vaniercollege.qc.ca

Sameer BHATNAGAR est professeur de physique au Collège Dawson et étudie au doctorat en Génie informatique à l'École Polytechnique de Montréal. Son champ d'intérêt est l'exploration de données en éducation, précisément quant à l'influence du traitement automatique de la langue naturelle pour la modélisation des connaissances.

sbhatnagar@place.dawsoncollege.qc.ca

Avec un grand R

QUATORZIÈME RENCONTRE DE LA SÉRIE

Une série de rendez-vous vous permettant de mieux comprendre les résultats de recherches en éducation, d'en débattre et d'en tenir compte au quotidien dans vos prises de décision.

Une invitation de l'Association pour la recherche au collégial (ARC), du Centre de documentation collégiale (CDC) et de l'Association québécoise de pédagogie collégiale (AQPC).

INSCRIVEZ-VOUS DÈS MAINTENANT

Pour participer à cette rencontre, il suffit de s'inscrire à l'atelier présenté au colloque de l'AQPC.



À QUÉBEC DU 8 AU 10 JUIN 2016

Pour plus de détails sur l'inscription au colloque, consultez le site Web de l'AQPC.

[aqpc.qc.ca]

CAP SUR LA RECHERCHE

REVOIR SA PRATIQUE ENSEIGNANTE À LA LUMIÈRE D'UNE RECHERCHE SUR LA MOTIVATION DES ÉTUDIANTS

La motivation est au cœur de la démarche d'apprentissage. Ainsi, tout pédagogue devrait être soucieux de susciter, ou du moins de renforcer, cette qualité chez les étudiants. Cependant, dans les cours de la formation générale, l'attention, la détermination, le désir d'apprendre de ces derniers posent parfois des défis de taille aux professeurs. C'est le cas en éducation physique. Enseignant tous deux cette discipline, Jérôme LERICHE et Frédéric WALCZAK se sont penchés sur cet état, qu'il est possible de stimuler grâce à des stratégies appropriées. Leur analyse conduit à une réflexion qui, bien que liée à la discipline étudiée, peut se montrer utile pour tous les professeurs.

POUR VOUS PRÉPARER

Lisez l'article «Au-delà de la réussite scolaire: comment intéresser les étudiants à notre discipline?» de Jérôme Leriche et Frédéric Walczak, texte qui a paru dans *Pédagogie collégiale* au printemps 2015 à [aqpc.qc.ca/au-dela-reussite-scolaire-comment-interesser-etudiants-notre-discipline]. Le rapport complet de cette recherche, lui, est accessible sur le Web à [cdc.qc.ca/parea/033137-leriche-walczak-obstacles-pratique-sportive-cegepiens-sherbrooke-trois-rivieres-PAREA-2014.pdf].

PERSONNES-RESSOURCES

Chercheurs invités:

Jérôme Leriche, professeur au Cégep de Sherbrooke
Frédéric Walczak, professeur au Cégep de Trois-Rivières

Lecteurs critiques:

Christian Barrette, chargé de projet à l'ARC
Sébastien Piché, professeur au Cégep régional de Lanaudière à L'Assomption

R POUR RECHERCHE – R POUR RÉSEAU – R POUR RÉFLEXION – R POUR LE REGROUPEMENT DE TROIS ORGANISMES – R POUR RENDEZ-VOUS