



Marc Guérin

Usages pédagogiques de l'iPad pour enseigner et apprendre en contexte universitaire

Essai présenté
à la Faculté des sciences de l'éducation
de l'Université Laval
pour l'obtention
du grade de maître ès arts (M.A.)

Département de didactique, psychopédagogie et technologie éducative
Programme de maîtrise en didactique
FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION
UNIVERSITÉ LAVAL

AVRIL 2014

© Marc Guérin, 2014

Résumé

Cet essai porte sur les usages pédagogiques de l'iPad en enseignement universitaire. Le premier chapitre présente ce qui distingue l'apprentissage mobile de l'apprentissage traditionnel (en classe, en ligne) et présente les principales conceptions pédagogiques associables au « m-learning ». Le deuxième chapitre présente un relevé de littérature portant sur les usages pédagogiques de l'iPad en contexte universitaire et recense sept usages pédagogiques pour apprendre et quatre usages pédagogiques pour enseigner à l'aide de la tablette d' Apple. Le troisième chapitre explore les usages possibles de l'iPad dans le cadre du programme d'enseignement secondaire des mathématiques de l'Université Laval en s'appuyant sur la taxonomie de Bloom.

Avant-propos

J'aimerais saisir l'occasion pour remercier chaleureusement ma directrice Thérèse Laferrière. Elle a su guider, diriger et accompagner avec attention la rédaction de cet essai. C'est lors de mon premier cours au 2^e cycle que j'ai rencontré cette grande dame. Ce moment a été décisif tant sur le plan professionnel que personnel. L'innovation pédagogique est maintenant au cœur de mes préoccupations grâce à la démarche de réflexion amorcée en 2010 dans le cours TEN-7000 (Apprentissage en réseau : Pratique internationale).

J'aimerais aussi remercier ma conjointe, Rébecca Massé, pour son amour, son support et ses encouragements. Je ne serais, sans aucun doute, où j'en suis personnellement et professionnellement si ça n'avait pas été de toi BK. Je t'en serai toujours reconnaissant! Je remercie aussi mes 4 amours pour leur compréhension lorsque « papa faisait ses devoirs » les soirs au lieu de vous lire des histoires et la fin de semaine au lieu de faire des sorties avec vous. Merci pour votre amour et votre compréhension. Je souhaite que vous puissiez, vous aussi, trouver votre voie professionnelle.

Table des matières

RÉSUMÉ	I
AVANT-PROPOS	II
TABLE DES MATIÈRES	III
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1	
DESCRIPTION DE LA PROBLÉMATIQUE ET CONCEPTS SOUS-JACENTS	
L'apprentissage mobile	4
« E-learning », « M-learning »	4
Béhaviorisme	6
Constructivisme	7
L'apprentissage situé ou en contexte	7
Théorie de l'activité	8
Objet de cet essai	9
Pertinence de cet essai	9
Limites de cet essai	10
CHAPITRE 2	
RECENSION D'USAGES PÉDAGOGIQUES DE L'IPAD POUR ENSEIGNER ET APPRENDRE EN CONTEXTE UNIVERSITAIRE	
Les technologies mobiles (TM)	14
iPad – un outil de « m-learning »	14
iPad – 4 volets du « m-learning »	15
Le contexte	16

La connectivité	16
Le temps	17
La personnalisation	17
iPad – apprendre	19
L'iPad : un outil de lecture (matériel de cours, articles, publications...)	19
L'iPad : un outil d'exploration	20
L'iPad : un outil pour la prise de notes	20
L'iPad : un outil d'organisation	21
L'iPad : un outil de présentation	21
L'iPad : un outil de productivité	21
L'iPad : un outil de communication	22
iPad – enseigner	23
L'iPad : un outil de baladodiffusion	23
L'iPad : un outil multimédia	23
L'iPad : un « iClikier »	23
L'iPad : un outil engageant	24
Résumé des usages pédagogiques de l'iPad	24

CHAPITRE 3

EXPLORATION DES USAGES DE L'IPAD DANS UN PROGRAMME UNIVERSITAIRE

La taxonomie de Bloom : un référentiel qui perdure en matière d'objectifs d'apprentissage	27
Définition des niveaux de la pyramide	29
Niveau 2 : Comprendre, décrire, expliquer	31
Niveau 3 : Appliquer	31
Niveau 4 : Analyser	32
Niveau 5 : Évaluer	32

Niveau 6 : Créer	33
Bénéfices et avantages fournis par l'utilisation de la tablette d'Apple	34
Apprendre et enseigner à la Faculté de Sciences et de Génie de l'Université Laval (FSG)	36
Pour le futur enseignant de mathématiques inscrit à la FSG	37
L'iPad : pour organiser et gérer ses apprentissages, entre autres, ce qui doit être mémorisé (niveau 1 de Bloom)	37
L'iPad : un outil de communication, de collaboration et d'interaction permettant de démontrer sa compréhension (niveau 2 de Bloom)	37
L'iPad : un outil d'application de notions mathématiques (niveau 3 de Bloom)	38
L'iPad : une manette « clicker » à des fins, entre autres, d'analyse (niveau 4 de Bloom)	39
L'iPad un outil d'évaluation (niveau 5 de Bloom)	40
L'iPad un outil pour créer (niveau 6 de Bloom)	40
Pour l'enseignant de mathématiques de la FSG	41
Programmer et concevoir une app pour présenter un concept mathématique	41
L'iPad : pour écrire en LaTeX	42
Produire des vidéos explicatives à l'aide de l'iPad	42
L'iPad : un outil d'évaluation	42
Résumé des usages pédagogiques de l'iPad selon la taxonomie de Bloom et des usages pertinents dans le cadre du programme d'enseignement des mathématiques de la FSG	43
CONCLUSION	45
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	47

Introduction

La technologie est omniprésente dans la société actuelle. Que ce soit au travail, à la maison, au centre d'achat, dans l'autobus ou dans la rue, celle-ci est à portée de main. L'usage des technologies mobiles (TM) change notre quotidien (Crompton, 2013). Il est maintenant possible de s'informer, de communiquer, d'acheter, de vendre, de se divertir et d'apprendre grâce à ces appareils. Cette réalité procure de nouvelles possibilités sur le plan de l'apprentissage : le « m-learning » ou « apprentissage mobile » en français.

Les universités investissent de plus en plus dans une infrastructure mobile (Johnson, Adams Becker, Cummins, Estrada, Freeman & Ludgate, 2013; Pegrum et al., 2013a; Traxler, 2011). Il est prédit que le nombre de tablettes surpassera le nombre d'ordinateurs vendus d'ici à 2016 (UNESCO, 2012). La tablette produite par la compagnie Apple occupe actuellement une place prédominante sur le marché (Karsenti et Fievez, 2013; Khaddage, 2013; Pegrum et al., 2013a; Vu, 2013). Le premier iPad est arrivé sur les tablettes des magasins en 2010¹ et, en seulement quelques années, la tablette a suscité un enthousiasme inégalé dans l'histoire de l'éducation (Bansavich, 2011; Karsenti et Fievez, 2013; Vu, 2013). Des applications mobiles sont maintenant développées sur les campus afin de permettre aux étudiants d'utiliser leurs tablettes et leurs téléphones intelligents.

Avec plus de 300 000 applications, l'iPad présente un réel potentiel pour les apprenants (Fusch, 2011; McManus et Hattersley, 2013; Shim, Dekleva, Guo, & Mittleman, 2011). À l'échelle internationale, plus de 75 % des tablettes achetées pour l'éducation sont des iPad (Khaddage, 2013 cité dans Karsenti et Fievez, 2013, p. 3). Au

¹ L'iPad a été annoncé le 27 janvier 2010 par Steve Jobs lors d'une conférence de presse d'Apple au Yerba Buena Center for the Arts de San Francisco. <http://fr.wikipedia.org/wiki/IPad>

Canada, ce sont plus de 90 % des tablettes vendues à des fins éducatives qui proviennent du géant Apple (Karsenti et Fievez, 2013, p. 3).

Mais pendant que l'on assiste à l'investissement de plusieurs millions de dollars dans l'intégration de technologies en éducation, force est de constater qu'il y a encore très peu d'études empiriques démontrant l'efficacité et la valeur ajoutée de l'iPad à l'apprentissage et à l'enseignement en milieu universitaire (Karsenti et Fievez, 2013; Pegrum et al., 2013b; Webb, 2012). Il est important d'examiner la littérature et de relever les raisons pour lesquelles la tablette iPad offre une valeur ajoutée à l'enseignement et à l'apprentissage.

Cet essai portera donc sur les usages de l'iPad en enseignement universitaire en tentant de découvrir quels sont les usages qu'il est possible d'associer à la réussite éducative des étudiants. Une revue de la littérature sur le sujet sera effectuée. Des exemples concrets d'usages pédagogiques de l'iPad seront relevés et l'implantation de cette tablette dans le programme d'enseignement des mathématiques au niveau secondaire de la Faculté de sciences et de génie de l'Université Laval sera proposée.

Chapitre 1

Description de la problématique et concepts sous-jacents

Comprendre comment une technologie mobile telle que l'iPad peut être appropriée pour enseigner et apprendre en contexte universitaire exige d'abord de préciser ce qui distingue l'apprentissage mobile. Ensuite, la considération des principales théories sur l'enseignement et l'apprentissage permettra d'en voir l'application à un type d'enseignement ou à un autre ainsi que son influence sur le processus d'apprentissage.

L'apprentissage mobile

« *E-learning* », « *M-learning* »

Le « e-learning » a été défini par de nombreux auteurs. Nous avons retenu la définition de Tavangarian, Leypold, Nölting, Röser & Voigt (2004, p. 274 citée dans Crompton, 2013, p. 48). Cette définition nous intéresse particulièrement puisqu'elle s'appuie sur les fondements du constructivisme qui jouent un rôle important dans les environnements d'apprentissage innovateurs d'aujourd'hui:

« We will call e-Learning all forms of electronic supported learning and teaching, which are procedural in character and aim to effect the construction of knowledge with reference to individual experience, practice and knowledge of the learning. Information and communication systems, whether networked or not, serve as specific media to implement the learning process. »

Si l'on en croit cette définition, le « m-learning » serait du « e-learning » mobile. Plusieurs auteurs, dont Sharples (2013) affirment que ce n'est pas le cas (Voir

Crompton, 2013; Koole, 2009; Laurillard, 2007). Sharples (2013) a identifié une série de mots qui, selon lui, décrivent le caractère unique du « m-learning ». Ces mots sont : « personal », « spontaneous », « opportunistic », « informal », « pervasive », « situated », « private », « context-aware », « bite-sized » et « portable » (p. 9). Selon cet auteur, le « m-learning » est un type d'apprentissage à part entière et non seulement une sous-branche du « e-learning ». Laurillard (2007) distingue le « m-learning » du fait de sa « portabilité ». O'Malley (2003, p. 6), pour sa part, y va de la définition suivante : « Any sort of learning that happens when the learner is not at a fixed, predetermined location, or learning that happens when the learner takes advantage of the learning opportunities offered by mobile technologies. » Cette dernière définition prend en compte les deux aspects qui composent le « m-learning » soit la mobilité de l'apprenant et la possibilité d'apprendre grâce aux technologies portables (Sharples, 2013).

Beaucoup d'études sur le sujet du « m-learning » ont été réalisées au cours des dix dernières années (Sharples, 2013). Knezek, Lai et Khaddage (2013, p. 1) affirment que la recherche a passé de « technocentric » à « learner-centred ». Les chercheurs ont délaissé l'outil pour étudier l'apprenant qui en fait usage et son contexte (Traxler, 2010). Grâce aux technologies mobiles (TM) l'apprenant a plus de contrôle sur ses apprentissages du fait qu'il peut s'engager dans une activité d'apprentissage à l'endroit et à l'heure de son choix, et même lors de ses déplacements. Les recherches sur la motivation ont démontré la relation entre la motivation intrinsèque et la notion de contrôle (Ciampa, 2013). La simple illusion de se sentir en contrôle améliorerait significativement la performance académique selon Malone et Lepper (1987) (cités dans Ciampa, 2013). Le fait de pouvoir faire des choix et d'apprendre à son rythme et selon son niveau de compétence permet à l'apprenant d'être plus autonome et indépendant. Les applications ou « apps » conçues par niveaux de difficulté favoriseraient la différenciation pédagogique (Ciampa, 2013).

Comme toute nouvelle technologie, les TM peuvent supporter un éventail d'approches pédagogiques. Les auteurs Naismith, Sharples, Vavoula et Lonsdale (2004) ont été

parmi les premiers à référer aux principales approches pédagogiques suivantes pouvant être supportées par les TM : les pédagogies inspirées du béhaviorisme, du constructivisme ou de l'apprentissage situé (entendre en contexte). Crompton (2013) ajoute la théorie de l'activité (Engeström, 1987) à cette sélection. Avant d'aller plus loin, rappelons-en certains éléments à propos de ces théories.

Béhaviorisme

Le béhaviorisme tire ses fondements dans le renforcement et le conditionnement classique et opérationnel (Pavlov, 1927; Skinner, 1938). Les premiers théoriciens ont découvert qu'il était possible de changer un comportement en exposant des animaux à un stimulus externe. Le stimulus externe peut être d'ordre punitif ou peut être une récompense. Les tenants de cette théorie croient que l'apprentissage est le fruit d'une altération ou d'un changement de comportement qui est observable. Le changement est « provoqué » grâce à l'environnement externe et interne de l'apprenant. L'apprentissage se produit grâce au renforcement et à l'association d'un stimulus particulier et d'une réponse (Nie, 2007). L'idée est de générer un changement dans la manière dont une personne va réagir lorsqu'exposée à une situation particulière.

Le renforcement positif permet d'augmenter les chances d'acquisition d'habiletés et d'habitudes. Les cours universitaires traditionnels donnés sous forme d'exposés magistraux sont de bons exemples de mise en application de cette théorie (Leung, 2003). Dans un tel contexte, l'apprenant est un récipient plutôt passif qui reçoit la connaissance.

Reliant cette théorie au « m-learning », Naismith et al. (2004) dégagent 3 applications pédagogiques : les réponses par les pairs (sur un blogue, par texto, etc.), les quiz informatisés et la réception de contenu pédagogique « mobile » via texto (courts textes, court vidéo, etc.). Nie (2007) ajoute que les appareils mobiles sont des outils efficaces pour transmettre du matériel pédagogique aux apprenants. Le matériel est le stimulus et les réponses proviennent des pairs qui apportent le renforcement nécessaire à l'apprenant.

Constructivisme²

Pour les constructivistes, l'apprenant acquiert des connaissances via un processus de construction. À l'opposé du béhaviorisme, l'apprentissage est vu comme un processus actif à travers duquel les apprenants « construisent » de nouvelles idées ou de nouveaux concepts en se basant sur leurs connaissances antérieures (Bruner, 1966 cité dans Nie, 2007, p. 2). Chaque apprenant a la capacité de concevoir et d'interpréter la réalité qui l'entoure. Les constructivistes étudient comment l'apprenant apprend en reconstruisant sa propre réalité. L'apprenant, tout en collaborant avec ses pairs, s'approprie la connaissance en reliant celle-ci à son bagage de connaissances et d'expériences antérieures.

Le « m-learning » peut s'appliquer dans le cadre du paradigme constructiviste puisque les technologies portables permettent aux apprenants d'être actifs, de créer et de cocréer leurs connaissances dans des contextes d'apprentissage réels et significatifs (Nie, 2007).

L'apprentissage situé ou en contexte

Si l'on en croit Kukulsa-Hulme et Traxler (2007), le plus significatif des attributs du « m-learning » est sa capacité à supporter l'apprentissage situé. Les principes d'apprenti et de maître expert sont exploités dans cette théorie. Les apprenants sont amenés dans des situations d'apprentissage qu'ils ne maîtrisent pas parfaitement et sont guidés, orientés par leur enseignant. Pour que l'apprentissage situé puisse être utilisé, il faut des contextes d'apprentissage authentiques et il faut que les apprenants participent activement à l'intérieur d'une communauté de pratique (Nie, 2007).

L'apprentissage mobile est, par nature, approprié pour cette approche puisque les TM ont la capacité de connecter les apprenants, peu importe l'endroit, où ils se trouvent.

² Théorie développée par Jean Piaget en 1923.

Ce courant pédagogique tient pour acquis que l'étudiant arrive dans la démarche d'apprentissage avec son propre bagage de perception et que ce dernier doit être encouragé à bâtir sa propre compréhension en confrontant ses idées avec d'autres apprenants et acteurs de l'éducation. Cette construction passe par la réflexion, la rédaction, et la lecture. Lorsque les étudiants sont en contrôle de leurs apprentissages, ces derniers sont davantage en mesure d'échanger et de se connecter avec d'autres étudiants sur différents réseaux d'apprentissage.

Un des principaux avantages du « m-learning » est précisément la possibilité de sortir du cadre formel de l'école et de vivre des expériences d'apprentissage authentiques et concrètes. La visite d'un musée bonifiée d'un appareil mobile est un exemple de « learning augmentation » (ADL, 2012) ou d'application pédagogique de l'apprentissage situé de type « context-aware » (Naismith et al., 2004, Nie, 2007). La prise de notes, la prise de photo, la comparaison d'information trouvée sur Internet sont d'autres applications possibles (Naismith et al., 2004, Nie, 2007).

Crompton (2013, p. 52) affirme que ses recherches lui ont permis de constater que plusieurs théories ont été utilisées par les premiers chercheurs qui ont voulu construire, sans y parvenir, un modèle de l'apprentissage mobile. Mais celle-ci a observé que les théories de la conversation et de l'activité sont des approches populaires dans la littérature pour décrire les spécificités du « m-learning ». Nous avons retenu la théorie de l'activité, car celle-ci est utilisée par de nombreux auteurs pour définir les particularités de l'apprentissage mobile.

Théorie de l'activité

La théorie de l'activité présente l'apprentissage comme un processus interconnecté entre l'individu et son environnement social (Nardi, 1996, p. 107). Les activités sont en étroite relation avec un but conscient et une motivation de l'individu. Le but et la motivation donnent lieu à de multiples actions (Kuutti, 1996). Un des traits fondamentaux de cette théorie est la prise en compte du contexte dans la compréhension d'une activité. Plusieurs chercheurs se sont basés sur cette théorie

pour développer des modèles théoriques destinés à l'apprentissage mobile, dont Koole (2009), Uden (2007), et Zurita et Nussbaum (2007) (cités dans Crompton, 2013).

Un consensus semble avoir émergé au fil des années : une seule théorie ne peut suffire pour saisir les subtilités de l'apprentissage mobile. Plusieurs auteurs semblent suggérer que l'iPad est particulièrement approprié aux approches pédagogiques du constructivisme social et actif, de l'apprentissage collaboratif et des approches centrées sur l'apprenant « learner-centered approaches » (Cochrane et Bateman, 2010; Cochrane, Narayan, & Oldfield, 2013; Kukulska-Hulme, Sharples, Milrad, Arnedillo-Sánchez, & Vavoula, 2009; Looi, Seow, Zhang, So, Chen, & Wong, 2010; Melhuish et Falloon, 2010).

Objet de cet essai

L'iPad a été conçu, par Apple, pour le monde de la consommation (Kolowich, 2010) et non pour le monde de l'éducation (Crichton, Pegler, & White, 2012). Mais, dès sa sortie en 2010, cet appareil a été intégré à l'éducation y apportant alors son lot d'avantages et d'inconvénients. Beaucoup de professeurs et d'étudiants se questionnent au sujet des usages pertinents de l'iPad pour l'enseignement et l'apprentissage. C'est l'objet de cet essai. Nous recenserons, à la lumière d'études récentes, les bons usages et les bonnes pratiques mises en évidence dans les écrits. L'objectif de ce travail est donc d'apporter un éclairage et un support aux professeurs, aux chargés de cours et aux apprenants qui ont accès à cette technologie.

Pertinence de cet essai

L'apprentissage mobile est un nouveau courant technopédagogique. Celui-ci prend une certaine ampleur dans le monde de l'éducation autant au Québec que dans le monde entier (Webb, 2012). Le sujet est chaud, les acteurs de l'éducation se demandent si l'iPad apporte vraiment une valeur ajoutée à l'enseignement et à l'apprentissage. Cette préoccupation fait régulièrement la manchette dans les médias

québécois³. Plusieurs enseignants cherchent des réponses (Alluin, Billet, & Gentil, 2010; Karsenti et Fievez, 2013). Certains ont le goût d'expérimenter afin d'adapter leur enseignement pour exploiter ce nouvel outil. D'autres sont confrontés à cette réalité dans leur classe du fait que les étudiants les apportent.

Le fait de savoir comment l'iPad peut être utilisé à des fins éducatives pourrait aider plus d'un enseignant. Les trois premières années d'existence de l'iPad ont été, en quelque sorte, « exploratoires ». Il importe donc de se pencher sur comment cet outil peut être au service de l'enseignement et de l'apprentissage.

Cet essai ne comprend pas d'étude de terrain, mais présentera le plus d'éléments possible concernant les pistes d'usages pédagogiques de l'iPad en enseignement universitaire.

Limites de cet essai

L'iPad est sorti sur le marché en 2010, encore très peu d'auteurs se sont penchés sur la question de son usage à des fins pédagogiques. Sa courte vie explique le nombre réduit d'articles portant sur les usages à des fins pédagogiques en contexte universitaire. Par ailleurs, nous pourrions disposer d'expériences vécues dans divers établissements universitaires, voire de conceptualisations sur son usage.

³ Voir par exemple l'article paru le 14 janvier 2014 sur un blogue du journal de Montréal à l'adresse suivante : <http://blogues.journaldemontreal.com/bock-cote/politique/lipad-en-classe/>

Chapitre 2

Recension d'usages pédagogiques de l'iPad pour enseigner et apprendre en contexte universitaire

Bien qu'il existe un corpus assez impressionnant de recherche au sujet de l'apport de la technologie en éducation, la littérature n'est qu'en émergence concernant les applications pédagogiques des technologies mobiles (Pegrum et al., 2013b). Plus encore, très peu de chercheurs se sont penchés sur le phénomène des tablettes en éducation (Karsenti et Fievez, 2013; Mang et Wardley, 2012). Ceci dit, il existe un *gap* dans la littérature et plusieurs auteurs notent le manque d'études crédibles portant sur les effets de cette technologie sur l'enseignement et l'apprentissage (Cochrane et al., 2013; Fisher et al., 2013; Karsenti et Fievez, 2013, p. 5; Ludwig et Mayrberger, 2012; Webb, 2012 p. 6; Zhong, 2013). Karsenti et Fievez (2013, p. 6) ont analysé 359 textes pour leur étude. Ces derniers affirment que peu d'auteurs abordent la question des usages pédagogiques de l'iPad et qu'aucune étude empirique probante ne démontre les bénéfices de la tablette sur les apprentissages. Ce constat rejoint celui qu'avait fait Webb (2012).

Cependant, plusieurs auteurs traitent des perceptions de différents acteurs du monde de l'éducation. On compare, entre autres, l'iPad avec d'autres appareils technologiques, on parle du nombre d'applications disponibles ou de l'attraction que génère l'appareil, mais pas des avantages que cet outil peut apporter sur le plan pédagogique (Voir Crichton et al., 2012 et Cummins, 2012; Huber, 2012; Proffitt, 2010 cités dans Karsenti et Fievez, 2013).

Toutefois, quelques universités américaines et australiennes, notamment l'université Seton Hill, l'université de Long Island (Kaya, 2010), l'université de Stanford (Keller, 2011), l'université d'Adelaide (Husband, 2010) et l'université Western Australia

(Pegrum, 2013b), ont mis sur pied des projets pilotes pour tester l'iPad. Parmi les premiers bénéfices identifiés, on dénote la réduction du papier utilisé par les étudiants et une réduction des frais reliés à l'achat de recueils de textes et de manuels de cours (Mang et Wardley, 2012). Pour Goral (2011), les principaux avantages d'utiliser une tablette à des fins éducatives sont les suivants : « using software applications to enhance creativity and critical thinking, using digital texts and readings which lead to substantial cost savings for students, and encouraging greater interaction among students and faculty. » (cité dans Mang et Wardley, 2012, p. 303).

Les projets pilotes des universités de Standford et de Notre-Dame n'ont pas été très concluants (Wieder, 2011). Le clavier virtuel et l'impossibilité d'écrire à l'aide d'un stylet comme il est possible de le faire avec un crayon standard et du papier ont été des obstacles majeurs. Toutefois, Wieder (2011) souligne que la tablette offre des avantages intéressants pour les institutions. À l'université de Pepperdine, les étudiants ont eu la possibilité de partager leurs écrans lors de travaux d'équipe (Hall et Smith, 2011). Wieder (2011) affirme aussi que la tablette a permis aux étudiants de se référer à leurs notes ainsi qu'au matériel pédagogique de cours plus aisément pendant les échanges de groupe au collège Reed. Les auteurs Cochrane et al. (2013) ont, de leur côté, observé une plus grande collaboration et une amélioration des compétences d'organisation du travail et de recherche d'informations sur le web. Par ailleurs, 75 % des étudiants de l'université d'Oklahoma ont affirmé croire que la tablette améliorerait leurs apprentissages (« Schools Release iPad Studies », 2011 cité dans Mang et Wardley, 2012).

Malgré ces résultats, la littérature est claire sur le sujet de l'adoption des tablettes en enseignement postsecondaire : le succès n'est pas garanti (Mang et Wardley, 2012). L'administration doit encourager les membres des facultés à adopter l'outil si elle souhaite que celui-ci soit utilisé (Gawelek, Spataro, & Komarny, 2011 cités dans Mang et Wardley, 2012). Les auteurs soulignent que les étudiants doivent voir la nécessité d'utiliser l'iPad dans leurs cours sinon ils ne le feront pas. L'expérience vécue par les enseignants Mang et Wardley (2012, p. 311) les amène à affirmer ceci : « Make the

Tablet an Integral Component of Your Class ». C'est ce que nous aborderons dans ce chapitre. Nous verrons comment l'iPad peut être utilisé à des fins pédagogiques.

Les technologies mobiles (TM)

Il est difficile de faire une liste des outils technologiques utilisés à des fins d'apprentissage mobile puisque le monde des TM est en constante évolution. Généralement, on y retrouve des téléphones intelligents qui permettent d'accéder à l'Internet, des tablettes (iPad, etc.), des lecteurs MP3 et des assistants numériques personnels⁴ (personal digital assistants) (Backer, 2010, p. 21; UNESCO, 2012, p. 6; Pegrum et al., 2013b, p. 66). La plupart des TM permettent de filmer, de photographier, de produire des documents et grâce à ces appareils il est possible de consulter des documents textes, des vidéos de formation et des contenus transmis en baladodiffusion⁵.

La tablette iPad est une TM particulièrement intéressante pour les organisations puisqu'une panoplie de ressources éducatives axées sur les curriculums d'enseignement sont accessibles sur le Apple Store (Shim et al., 2011). Par ailleurs, beaucoup d'enseignants observent un net avantage sur le plan de la motivation et de l'engagement des étudiants lorsque l'iPad est intégré à l'environnement d'apprentissage (Burden, Hopkins, Male, Martin & Trala, 2012; Manuguerra et Petocz, 2011; Webb, 2012).

iPad - un outil de « m-learning »

L'iPad est un appareil qui permet de naviguer sur le web et de communiquer facilement avec son réseau social. Les étudiants disent aimer le format de l'iPad et sa

⁴ Un PDA (Personal Digital Assistant — Assistant numérique personnel) est un ordinateur de poche dont on se sert pour gérer son carnet d'adresses et ses rendez-vous. <http://www.universcience.fr/fr/lexique/definition/c/1248117923223/-/p/1239022830869/>

⁵ Le podcasting est un moyen de diffusion de fichiers (audio, vidéo ou autres) sur Internet appelés « podcasts ». <http://fr.wikipedia.org/wiki/Podcast>

variété de fonctionnalités (Alyahya et Gall, 2012). La tablette serait un bon compromis entre le téléphone portable qui est trop petit et l'ordinateur portable qui est souvent trop gros et trop lourd à transporter (Ludwig et Mayrberger, 2012).

Looi, Seow, Zhang, So, Chen, & Wong (2010) affirment que le plus grand défi des apprenants du 21^e siècle n'est pas ce qu'ils apprennent, mais comment et quand ils le font. L'apprentissage informel, décrit comme un « iceberg caché » par Livingstone (1999 cité dans O'Malley, Vavoula, Glew, Taylor, Sharples, Lefrere, ... & Waycott, 2005), est un enjeu majeur dans la société actuelle. L'étude de Livingstone avait démontré en 1999 que, parmi les 1 562 personnes sondées, les jeunes de 18 à 24 ans passaient environ 23 heures par semaine à apprendre en contexte informel. Ce nombre d'heures est encore d'actualité (Voir Roy, 2009 p. 8) mais la différence est que les nouvelles technologies facilitent ce phénomène et permettent de réduire l'écart qui existe entre l'apprentissage formel et informel (Knezek et al., 2011).

Il est possible, grâce à l'iPad, de poursuivre ses apprentissages en dehors du cadre formel, et ce, à son rythme et à sa manière (Looi et al., 2010). Les TM permettent aux étudiants d'accéder, en permanence, à leurs réseaux ainsi qu'à leur matériel de formation (Pegrum et al., 2013a). Les situations d'apprentissage en contexte informel sont qualifiées d'authentiques et de véridiques dans la littérature (Knezek et al., 2011). Les apprenants peuvent faire des apprentissages concrets et réels et certains sont susceptibles d'être plus motivés et engagés dans leurs études (Abdullah, 2013; Backer, 2010; Harmon, 2010; Underwood et Dillon, 2011). Knezek et al. (2011) ajoutent que la technologie permet de vivre des simulations de vie réelles et de trouver des solutions applicables dans la « vraie » vie.

iPad – 4 volets du « m-learning »

Les recherches de plusieurs auteurs, dont Laouris et Eteokleous (2005, cité dans Crompton, 2013; Traxler, 2009; voir aussi Kearney et Maher, 2013) ont amené certains à proposer des attributs pour décrire le caractère unique de l'apprentissage

mobile. Crompton (2013) propose 4 volets pour définir le « m-learning » : le contexte; la connectivité; le temps et le quatrième, qui englobe les autres, la personnalisation.

Le contexte

Sharples et al. (2009) décrivent la notion de contexte comme étant interconnectée au facteur temps et au facteur de connectivité : « Context is a central construct of mobile learning, not as a container through which we pass like a train in a tunnel, but as an artifact that is continually created by people in interaction with other people, with their surroundings and with everyday tools. » (p. 4).

Naismith et al. (2004) font aussi allusion à la notion de contexte. Ces derniers affirment que le « m-learning » permet d'apprendre dans un contexte authentique (Traxler, 2011) et culturel. Traxler (2011, p. 18), de son côté, décrit le contexte comme étant un concept qui fluctue progressivement au fur et à mesure que celui-ci s'enrichit. Comme le contexte et les besoins d'un individu peuvent changer, il est possible d'adapter, de personnaliser et différencier l'éducation grâce aux appareils mobiles tels que l'iPad (Melhuish & Falloon, 2010; Pachler et al., 2010).

La connectivité

La connectivité est associée aux interactions sociales qui font partie de l'apprentissage. Les interactions sociales peuvent être synchrones, asynchrones ou présentes (Melhuish et Falloon, 2010). Les recherches de Laurillard (2007) et de Sharples et al. (2009) scellent l'importance de la connectivité dans le « m-learning ». Sharples et al. (2009) affirment que ce ne sont pas les apprenants ni les technologies, mais les interactions et la communication entre les apprenants via les TM qui permettent de faire avancer la connaissance.

Le « m-learning » favorise la connectivité des apprenants. Contrairement au « e-learning », les apprenants ne sont pas confinés dans un laboratoire d'informatique ou

dans un bureau derrière un ordinateur, mais peuvent être dans un musée ou encore une station de métro. La connectivité n'est pas limitée par le temps ni l'espace.

Le temps

L'apprentissage est un concept « dispersé dans le temps » (Sharpley et al., 2009, p. 3). Le moment réservé à l'apprentissage n'est plus obligé d'être fixe dans le temps (Melhuish et Falloon, 2010). Les TM permettent à l'apprenant de se créer son propre espace d'apprentissage (ibid., 2010).

Contrairement à l'apprentissage traditionnel, l'apprenant peut apprendre au moment qui lui convient et aux moments qui ne pourraient pas être utilisés en contexte formel de formation. Un des avantages les plus répandus du « e-learning » est justement la flexibilité d'adapter l'apprentissage à son horaire de travail et à son mode d'apprentissage.

La personnalisation

Le concept de personnalisation comprend les éléments du contexte, de connectivité et de temps. En effet le contexte, la connectivité et le temps permettent à l'apprenant de « personnaliser » son apprentissage grâce aux TM. L'apprentissage mobile est personnalisable, contextualisé et non régi par des contraintes temporelles et spatiales (Traxler, 2009). L'apprenant peut choisir quand, quoi, comment, et où il apprend (Traxler, 2010; Speak Up, 2012).

L'apprenant peut aussi personnaliser son appareil grâce aux milliers d'applications éducatives destinées à l'apprentissage mobile en fonction de ses besoins et de ses objectifs d'apprentissage (Peters, 2009).

iPad – affordances

Les TM actuelles apportent de nouvelles affordances à l'étudiant (Voir Alyahya et Gall, 2012; Cochrane et al., 2013; Churchill, Fox, & King, 2012 ; Crompton, 2013; Learning Exchange, 2011; Traxler, 2009). Le terme affordance réfère aux actions que suggère l'iPad à son utilisateur⁶.

Melhuish et Falloon (2010) ont identifié cinq affordances liées à l'utilisation de l'iPad.

1- Portabilité

Grâce à sa légèreté, sa portabilité et son format, l'iPad a le potentiel de changer l'apprentissage et de promouvoir un apprentissage du type « learner-centred » (Knezek et al., 2013; Laurillard, 2007; Looi et al., 2010; Ludwig et Mayrberger, 2012; Cochrane et al., 2013).

2- Abordable et accès à l'Internet en tout temps

Les étudiants adoptent les TM telles que l'iPad parce que celles-ci sont moins coûteuses qu'un ordinateur et qu'il est possible de les apporter partout où ils vont (Cochrane et al., 2013). De plus, l'iPad est apprécié pour sa rapidité d'exécution et sa connectivité.

3- Apprentissage situé et « just-in-time »

Les technologies mobiles et le « cloud computing » supportent l'apprentissage décentralisé et informel (Johnson, Levine, Smith & Stone, 2010 cités dans Melhuish et Falloon, 2010). Les TM permettent aux étudiants de trouver du support et de l'aide au moment où ils en ont besoin dans leurs apprentissages (« Just-in-time »).

⁶ Le terme « affordance » n'existe pas dans les dictionnaires français, pas plus qu'il n'existe dans ceux qui sont en anglais d'ailleurs! Le concept a été mis de l'avant par James J. Gibson dans les années 1970 à partir du verbe « to afford » pour représenter les propriétés de notre environnement qui, lorsqu'elles sont perçues, nous poussent à agir (Allaire, 2008). http://affordance.uqac.ca/about_affordance.html

4- Connexion et convergence

Le « m-learning » favorise les interactions sociales et la connectivité. Les appareils mobiles permettent aux apprenants de se connecter avec leurs réseaux ainsi qu'avec d'autres appareils en tout lieu et en tout moment.

5- Expérience individualisée et personnalisée

L'apprentissage mobile favorise l'apprentissage individualisé et personnalisé. Peters (2009) affirme que le « m-learning » peut être adapté au profil et aux besoins d'apprentissage d'un apprenant. Les milliers d'applications peuvent être mises à contribution pour convenir à la situation particulière d'un individu.

iPad – apprendre

Certains étudiants considèrent l'iPad comme un véritable couteau suisse puisqu'il permet de tout faire (Beckerle, 2013). L'iPad, avec ses fonctionnalités⁷ « VoiceOver », « AssistiveTouch », « Guided Access », « White on Black », « Mono Audio », la prise en charge du braille, les touches à automaintien et les touches lentes, vient en aide aux étudiants en difficulté.

L'iPad : un outil de lecture (matériel de cours, articles, publications...)

Un des usages les plus populaires de l'iPad est la lecture de livres, de manuel de cours et d'articles (Bansavich, 2011). L'ergonomie de l'iPad permet de naviguer facilement d'un article à l'autre. Les applications conçues pour la lecture de documents, par exemple, permettent aux étudiants de s'approprier le matériel didactique en annotant, surlignant, soulignant et même en changeant la taille de la police, etc. Les étudiants peuvent aussi utiliser le dictionnaire intégré et le thésaurus. Par ailleurs, l'iPad permet de transporter des centaines d'articles et de livres dans un seul appareil. Le format et

⁷ Voir Kennedy (2010) pour plus d'informations.

le poids de l'iPad (env. 1 lb) permet d'effectuer des travaux à n'importe quel endroit sans avoir à transporter plusieurs livres et manuels.

L'iPad : un outil d'exploration

L'iPad permet d'accéder à Internet facilement puisque la mémoire « Flash⁸ » est très rapide. Certains étudiants rapportent être en mesure de répondre à leurs courriels plus rapidement et pouvoir être connectés avec leur institution scolaire sur une base plus permanente (Mang et Wardley, 2012). L'iPad permet aux apprenants d'accéder à des ressources en ligne au moment où ils en ont besoin même lors de leurs déplacements. L'iPad permet aussi de regarder des vidéos éducatives sur YouTube ou autres médias (Cochrane et al., 2013).

L'iPad : un outil pour la prise de notes

Beaucoup d'étudiants ont rapporté utiliser l'iPad pour prendre des notes durant leurs cours (Alyahya et Gall, 2012; Cochrane et al., 2013; Karsenti et Fievez, 2013; Mang et Wardley, 2012; Vrtis, 2010; Webb, 2012). La tablette est plus écologique et les étudiants n'ont pas de crayons ni de papier à transporter d'un local à l'autre (Alyahya et Gall, 2012). Par ailleurs, les notes sont sauvegardées automatiquement ce qui évite les pertes de données. Il est aussi possible d'éditer des notes à plusieurs en synchronie durant un cours. Les notes de cours peuvent être facilement partagées par courrier électronique. L'application « Notes » rend non seulement la prise de note simple et collaborative, mais aussi facile à organiser par thématique ou par cours. Une autre possibilité est de dicter ses notes à l'appareil qui les retranscrit dans un logiciel (e.g. l'application Dragon Dictation).

L'appareil photo intégré dans l'iPad permet de prendre en photo des notes écrites au tableau ou des dessins permettant de garder des traces du matériel éducatif.

⁸ Pour plus d'information : http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire_flash

L'iPad : un outil d'organisation

L'iPad est un outil multifonctionnel qui permet à l'étudiant de s'organiser. Cet appareil inclut des fonctionnalités d'agenda, de cahier de notes, de courrier électronique, de prise de rendez-vous, etc. Il est aussi possible d'y répertorier des articles scientifiques dans l'application iBook. Tout le matériel et les applications nécessaires à l'étudiant se retrouvent dans l'appareil (Bansavich, 2011). Certains étudiants ont même affirmé que l'iPad était leur assistant personnel ou même une extension de leur cerveau (Mang et Wardley, 2012). La possibilité de chercher dans l'appareil permet de simplifier la vie aux étudiants et de leur éviter de transporter une panoplie de cartables et feuilles de notes. L'iPad permet non seulement d'économiser de l'argent en évitant d'acheter les manuels de cours papiers, mais aussi du temps. Par ailleurs, plusieurs étudiants ont affirmé se sentir plus en confiance et être mieux préparés pour faire face à leurs apprentissages grâce à ce nouvel outil (Alyahya et Gall, 2012; Webb, 2012).

L'iPad : un outil de présentation

L'iPad s'avère un outil intéressant pour faire des présentations en classe (Bansavich, 2011; Webb, 2012). L'avantage de l'iPad est qu'il est possible de se déplacer durant la présentation et de faire des annotations et des représentations de la matière en direct (Bansavich, 2011). Lorsque la classe a l'équipement nécessaire, les étudiants peuvent partager l'écran de leurs tablettes à tour de rôle pour présenter les résultats de leurs recherches par exemple.

L'iPad : un outil de productivité

L'étude d'Alyahya et Gall (2012) a démontré la valeur de l'iPad comme outil de productivité. Plusieurs étudiants sondés ont affirmé que l'iPad pouvait presque remplacer l'ordinateur portable. Un des avantages de rédiger un document sur l'iPad, affirment les étudiants sondés, est la possibilité d'accéder à ses documents et son matériel de cours en tout moment et en tout lieu. Mais pour beaucoup d'étudiants, le

clavier virtuel est un frein à la production de documents ou de travaux (Hall et Smith, 2011; Karsenti et Fievez, 2013; Mang et Wardley, 2012). Plusieurs étudiants utilisent l'iPad pour lire des articles et certains l'utilisent pour enregistrer leurs réflexions à propos des textes lus. D'autres rapportent utiliser l'iPad pour se représenter les notions vues en cours via des apps du genre Sketch Pro (Alyahya et Gall, 2012).

L'iPad : un outil de communication

L'iPad est un support à la communication et à la collaboration en éducation (Herrick, 2011; Karsenti et Fievez, 2013). Plusieurs auteurs rapportent les bénéfices de l'usage de cet outil à des fins de communication (Voir Bansavich, 2011; Karsenti et Kievez, 2013; Keane, Lang, & Pilgrim, 2012; Pegrum et al., 2013a).

Les étudiants universitaires sondés par Pegrum et al. (2013 p. 470-471) ont affirmé que l'iPad était un bon moyen de savoir ce qui se passe, de garder le contact et de rester connecté avec son réseau. En comparant l'iPad à un ordinateur portable, les auteurs Ludwig et Mayrberger (2012) ont pu confirmer que l'iPad favorisait l'interaction, la communication et la collaboration. Dans leur étude, les étudiants rapportent que l'ordinateur portable, au contraire, était plutôt utilisé de manière individuelle. Ces données corroborent celles des chercheurs Fisher, Lucas, & Galstyan (2013) qui affirment que les ordinateurs portables sont « primarily used privately, lend themselves to sharing information only at the conclusion of the problem; whereas, the iPad's versatility allows students to use it as a device for explanation throughout the problem solving process. » (p. 176). Par ailleurs, les résultats de Mang et Wardley (2013) semblent indiquer que l'iPad serait une source de distraction moins grande qu'un ordinateur portable. Contrairement à l'ordinateur, l'iPad ne permet pas d'avoir plusieurs logiciels ouverts et de naviguer aisément d'un programme à l'autre. Les auteurs citent, à titre d'exemple, le cas d'un étudiant qui prend des notes à l'aide de l'iPad et affirment que le fait de n'utiliser qu'une application à la fois serait contraignant, mais moins distrayant pour l'étudiant.

iPad – enseigner

Enseigner en milieu universitaire avec un iPad, mais pour quoi faire et comment ? Beaucoup de professeurs et de chargés de cours sont confrontés à cette question. Nous verrons dans cette section comment il est possible de bonifier son enseignement grâce aux affordances offertes par la tablette.

L'iPad : un outil de baladodiffusion

Les vidéos « podcasts » sont une sorte de film pouvant être facilement réalisé par un enseignant ou même un étudiant gradué pour ensuite être mis à la disposition des étudiants. Ce type de média aide à comprendre des notions pratiques et techniques. La vidéo permet à l'étudiant de contextualiser et de comprendre des concepts abstraits. Beaucoup d'enseignants utilisent la vidéo pour montrer comment utiliser un logiciel par exemple dans les programmes de génie (e.g. Matlab). Une vidéo « podcast » est une bonne source pour réviser avant une évaluation (Hill et Nelson, 2011).

L'iPad : un outil multimédia

Il est possible, grâce au format EPUB, d'améliorer et d'adapter les notes de cours traditionnelles pour que celles-ci puissent être lues et manipulées sur l'iPad (Mang et Wardley, 2012). Le format EPUB donne la possibilité à l'enseignant de bonifier ses notes de cours avec des vidéos, des images et des graphiques de toutes sortes (Bansavich, 2011). Les notes de cours deviennent plus interactives, les étudiants peuvent souligner, surligner, insérer des liens vers des sites web. Le format EPUB donne à l'étudiant plus de flexibilité et lui permet de s'appropriier les notes de cours d'une manière qui répond à ses besoins personnels (Mang et Wardley, 2012 p. 307).

L'iPad : un « iCliker »

Les iPad peuvent être utilisés comme manette « iCliker ». Ces manettes permettent de faire passer des tests à choix multiple et des quiz électroniques en classe (Mang et Wardley, 2012). Ces quiz gagnent en popularité dans les milieux universitaires. Par

conséquent, la fonctionnalité « iCliker » permet aux facultés et aux étudiants d'épargner en évitant l'achat de manettes et des licences. En plus d'économiser, les étudiants n'ont pas à transporter plusieurs appareils technologiques en classe.

L'iPad : un outil engageant

Cochrane et al. (2013 p. 56-57) affirment que l'utilisation de l'iPad combiné à l'utilisation de quelques apps a été un catalyseur, un véritable agent de changement dans le cadre d'un cours universitaire d'ingénierie civil. Le cours consistait en une présentation magistrale et les étudiants écoutaient passivement sans interagir avec l'enseignant. En intégrant l'iPad et quelques applications gratuites, un changement s'est opéré. Les étudiants, autrefois d'allure passive, ont eu la possibilité de participer activement malgré leur nombre important (400-500 étudiants). L'application « Document 2 » a permis aux étudiants d'éditer, de créer, de télécharger et de synchroniser des documents sur le site web collaboratif « Google Docs ». Une autre application « Google Buzz » a donné une voix aux étudiants en leur permettant de bloguer ensemble en salle de cours. L'application de micro-blogue a permis aux étudiants de s'entraider les uns les autres tout en ayant accès aux rétroactions du professeur.

Résumé des usages pédagogiques de l'iPad

Nous avons présenté, dans ce chapitre, sept usages pédagogiques pour apprendre et quatre usages pédagogiques pour enseigner à l'aide de l'iPad. Il convient de résumer les usages abordés dans les paragraphes précédents. Premièrement, l'iPad est une tablette qui permet de lire et d'organiser sa bibliothèque facilement à l'aide d'applications telles que iBook. Grâce à l'iPad, les étudiants peuvent s'approprier peut-être plus facilement leurs lectures en manipulant les textes. La rapidité de la technologie « Flash » donne la possibilité aux étudiants d'accéder à leurs ressources ainsi qu'à Internet facilement et rapidement. La tablette s'avère un outil très fonctionnel pour prendre des notes. L'iPad permet d'archiver et de retrouver ses notes facilement pour un usage ultérieur. Les multiples fonctionnalités (e.g.

calendrier, agenda) de l'iPad permettent aux étudiants de mieux organiser leur travail. L'iPad est aussi un bon outil de présentation et de communication. Il est, par contre, moins efficace pour produire des documents ou travailler avec des logiciels professionnels en situation de classe. Mais, avec cet appareil, il est possible de produire des vidéos facilement et de mettre celles-ci à la disposition des étudiants leur donnant plus de flexibilité pour apprendre à l'extérieur de la classe. Il est aussi possible de créer des notes de cours interactives en y ajoutant des vidéos, des liens vers des ressources supplémentaires, des graphiques, etc. Une app, « i>clicker GO », disponible sur le Apple Store, permet de remplacer la manette « iClicker » qui est utilisée pour faire des quiz et des sondages en classe. En utilisant certaines apps, selon les objectifs pédagogiques, il est possible de rendre un cours magistral plus dynamique et plus axé sur les principes socioconstructivistes.

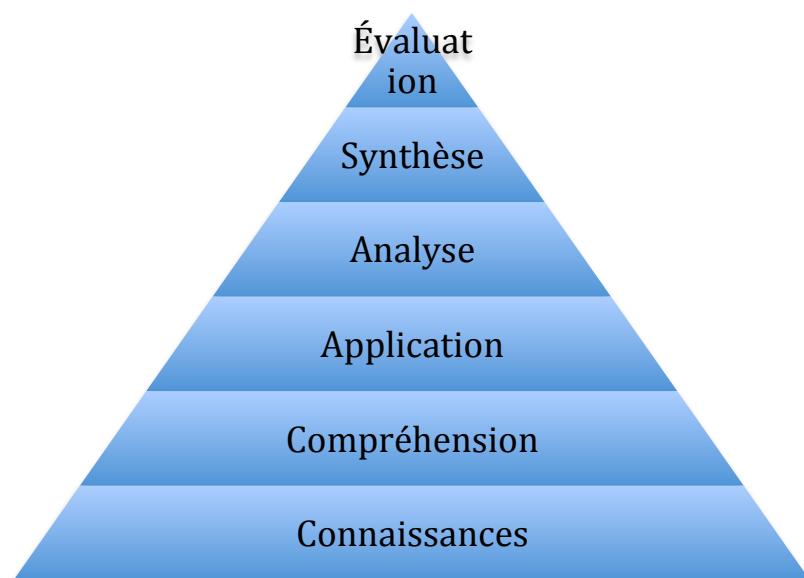
Chapitre 3

Exploration des usages de l'iPad dans un programme universitaire

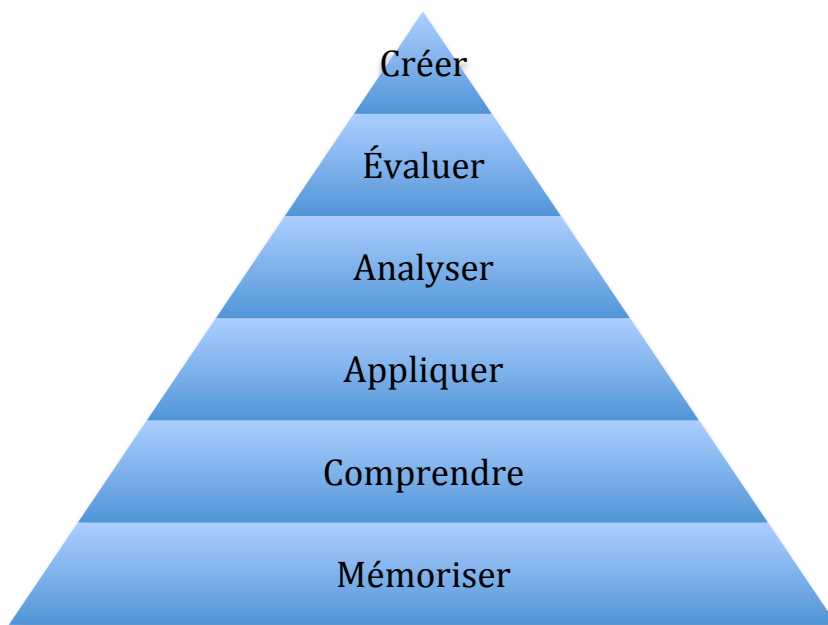
Ce chapitre a pour objectif d'explorer quels pourraient être les usages pédagogiques de l'iPad en contexte universitaire. Puisque cette technologie est seconde aux objectifs de formation poursuivis, nous allons considérer les usages possibles selon une taxonomie d'objectifs d'apprentissage fort reconnue, celle de Bloom (1956). Cette taxonomie nous paraît utile en raison du cadre qu'elle fournit. De ce fait, nous affirmons qu'il est primordial de mettre la technologie au service d'une intention pédagogique. Les affordances de l'iPad offrent la possibilité d'apprendre autrement. Mais pour ce faire, il faut distinguer les usages possibles de l'iPad en enseignement et selon les fins poursuivies. Nous tenterons de préciser ce que l'iPad permet de faire autrement et, entre autres, en quoi cet outil facilite le passage du rôle d'agent transmetteur de connaissances à celui de facilitateur ou de guide.

La taxonomie de Bloom : un référentiel qui perdure en matière d'objectifs d'apprentissage

Selon la taxonomie de Bloom, il y a trois champs d'activités éducatives notamment celles qui sont cognitives, affectives, et psychomotrices (Bloom, 1956). Les résultats des études de Bloom sont représentés dans une pyramide (figure 1). Chaque niveau de la pyramide représente un type d'habileté cognitive pouvant être atteint par l'apprenant. Les niveaux sont dépendants les uns des autres. Il faut atteindre le 2^e niveau pour ensuite pouvoir atteindre le 3^e niveau et ainsi de suite. Un étudiant et un collègue de Bloom ont repris la pyramide et en ont reformulé les étapes pour donner un rôle plus actif à l'apprenant dans ses apprentissage (Voir figure 2) (Forehand, 2005).



(Figure 1 : La taxonomie de Bloom)



(Figure 2 : La taxonomie de Bloom révisée)

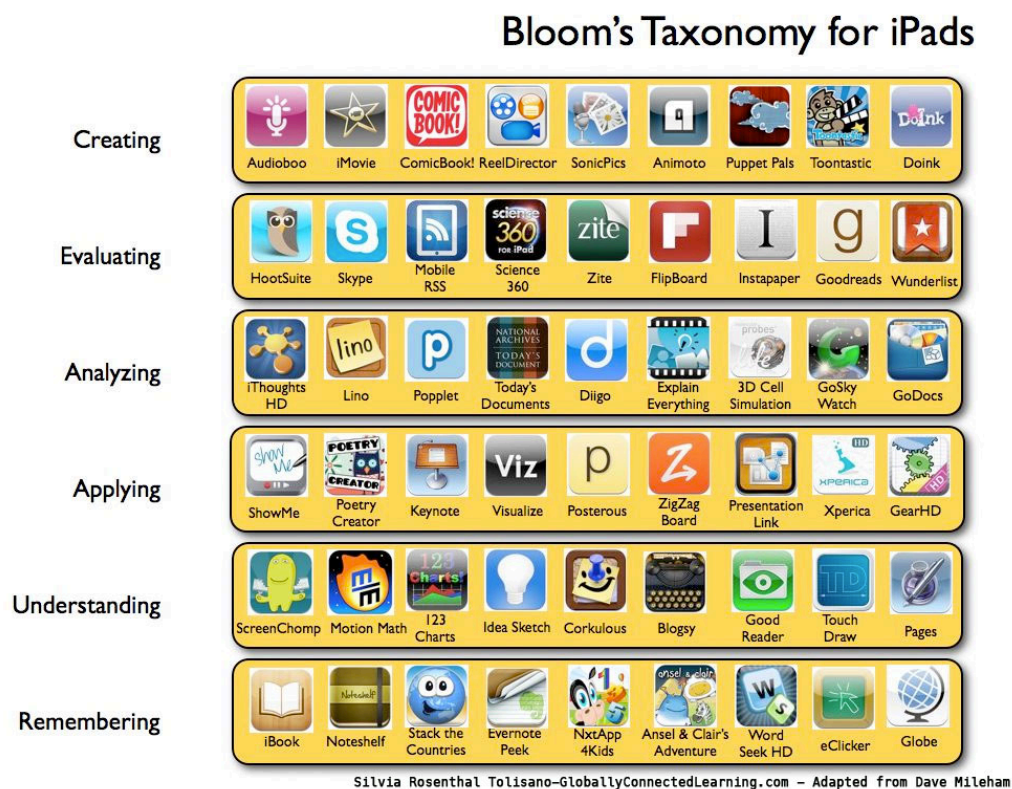
Définition des niveaux de la pyramide

Anderson, Krathwohl, Airasian, Cruikshank, Mayer, Pintrich, Raths, & Wittrock, (2001) définissent les niveaux de la taxonomie révisée dans les termes suivants :

1. **Mémoriser** : Récupérer, reconnaître, et se rappeler de connaissances antérieures provenant de sa mémoire à long terme.
2. **Comprendre**: Construire du sens en interprétant, en illustrant, en classifiant, en résumant, en inférant, en comparant, et en expliquant des messages oraux, écrits ou graphiques.
3. **Appliquer**: Réaliser ou mettre en application une procédure en l'exécutant ou en la mettant en œuvre.
4. **Analyser**: Identifier les composantes d'un tout. Déterminer comment les parties se rapportent les unes aux autres et à une structure globale.
5. **Évaluer**: Poser des jugements appuyés sur des critères, des standards en vérifiant et en validant ceux-ci.
6. **Créer**: Mettre des éléments ensemble pour former un tout cohérent ou fonctionnel; réorganiser les éléments dans un nouveau modèle ou une nouvelle structure en créant un produit, une idée, un concept original (pp. 67-68; traduction libre).

Les recherches que nous avons effectuées, dans le cadre de cet essai, nous ont amenés à constater que la taxonomie de Bloom est souvent associée, par commodité, à des applications (apps) plutôt qu'à des usages pédagogiques (Voir figure 3). Tel que mentionné, nous croyons qu'il est primordial de partir d'une intention pédagogique et ensuite de mettre la technologie au service de celle-ci. Par conséquent, nous présenterons des usages pédagogiques pertinents de l'iPad correspondant aux niveaux de la nouvelle version de la taxonomie de Bloom. Par la suite, nous proposerons d'intégrer la tablette en tant qu'outil complémentaire pour l'enseignement et l'apprentissage des étudiants inscrits au programme

d'enseignement secondaire des mathématiques de la Faculté de Sciences et de Génie de l'Université Laval (FSG).



(Figure 3 La taxonomie de Bloom révisée pour iPad.)

Source : <http://langwitches.org/blog/wp-content/uploads/2012/03/Bloom-iPads-Apps.jpg>

Niveau 1 : Mémoriser

On peut utiliser l'iPad pour mémoriser des notions vues en cours (faits, termes techniques, concepts théoriques, vocabulaire, etc.). Voici quelques pistes d'usage de l'iPad pour faciliter la mémorisation :

- Chercher des définitions (dictionnaire intégré, thésaurus intégré, Internet, etc.)
- Illustrer un mot ou un concept
- Produire une ligne du temps présentant des notions ou des concepts

Niveau 2 : Comprendre, décrire, expliquer

L'iPad est un bon outil pour démontrer sa compréhension. Un étudiant universitaire peut, par exemple, s'enregistrer, se filmer, ou filmer l'écran de son iPad pour résumer dans ses mots de l'information. Grâce à la fonctionnalité d'enregistrement (baladodiffusion ou podcasting), l'étudiant peut expliquer des concepts théoriques qu'il peut ensuite partager avec le reste du groupe et recevoir des rétroactions. L'étudiant peut donner des exemples ou mettre en contexte des notions académiques. Voici quelques pistes d'usage de l'iPad pour faciliter la compréhension :

- Expliquer ou interpréter la signification d'une notion dans un forum, sur un wiki, un blogue de classe
- Expliquer dans ses mots un concept sur un clavardage via texto ou un fil de discussion sur Twitter
- Donner une description
- Donner une justification
- Enseigner des notions vues en cours à ses pairs par le biais de « podcasts », de vidéos explicatives
- Interviewer ses pairs au sujet de leur compréhension d'une notion
- Effectuer la narration d'une histoire
- Créer une carte conceptuelle
- Créer des « Flashcards » pour expliquer un concept
- Créer un graphique, une infographie présentant de l'information pertinente
- Résumer l'information contenue dans un article

Niveau 3 : Appliquer

Diverses fonctionnalités de l'iPad font appel au savoir acquis, soit à des concepts et faits mémorisés, à des techniques et à des règles et de les mettre en application dans divers contextes. La tablette peut servir de manière combinée à un tableau interactif (TBI ou TNI). La fonction d'enregistrement pairée à celle d'un tableau interactif de l'app « Doceri », par exemple, permet à l'enseignant ou à l'étudiant de s'enregistrer en

faisant une démonstration mathématique et de le transmettre au reste du groupe pour recevoir de l'aide ou des rétroactions. Voici quelques pistes d'usage de l'iPad pour faciliter l'application:

- Assembler ou créer un montage photo relié à un sujet donné
- Réaliser une entrevue
- Doubler une vidéo ou une émission de télévision
- Produire une illustration, un collage photo numérique, une bande dessinée
- Participer et organiser des activités de simulation virtuelle
- Produire un journal, un article ou écrire une histoire

Niveau 4 : Analyser

L'étape de l'analyse consiste à examiner, subdiviser et morceler l'information. L'iPad permet d'annoter, de commenter et de décortiquer facilement un texte. Voici quelques pistes d'usage de l'iPad pour faciliter l'analyse :

- Présenter les informations d'un graphique à ses pairs
- Produire et développer un questionnaire au sujet des notions vues en cours
- Nommer les caractéristiques d'une problématique
- Créer une carte conceptuelle

Niveau 5 : Évaluer

La phase d'évaluation peut se vivre en contexte de formation lorsqu'un étudiant est confronté à présenter une opinion, à la défendre en se basant sur des jugements qui sont appuyés sur des critères précis. Voici quelques pistes d'usage de l'iPad pour faciliter l'évaluation :

- Donner une recommandation écrite ou verbale
- Expliquer les raisons qui ont amené à prendre une décision
- Présenter un verdict
- Rédiger et présenter un éditorial

- Développer une échelle de notation
- Évaluer un projet

Niveau 6 : Créer

L'étape la plus avancée du modèle de Bloom est la création. Celle-ci se manifeste lorsque les étudiants sont amenés à générer de nouvelles idées, à créer de nouveaux produits, à trouver de nouvelles façons de voir et d'interpréter des concepts ou de l'information. Voici quelques pistes d'usage de l'iPad pour faciliter la création de contenus :

- Composer la musique et les paroles d'une chanson
- Rédiger une histoire ou un conte à l'aide d'applications ou de sites web 2.0 tel que Madmagz⁹ par exemple
- Trouver et présenter une solution à un problème précis par le biais d'une vidéo
- Concevoir et éditer un journal
- Concevoir et développer une publicité
- Produire une murale interactive
- Concevoir et assembler des plans sur l'iPad

Le but premier de la taxonomie de Bloom consistait à développer un instrument permettant aux éducateurs de mesurer le niveau d'habileté d'un étudiant (Forehand, 2005). Le modèle de Bloom a évolué et demeure aujourd'hui un outil pertinent pour l'éducation. Les outils technologiques se succèdent, mais ce qui demeure c'est la compétence, et les habiletés à développer par l'apprenant demandent à être renforcées. Les affordances de l'iPad en font un outil performant pour l'apprentissage à l'ère numérique. La mobilité, la portabilité, la convivialité de la tablette rejoignent les étudiants directement dans leur quotidien qui est mobile, social et interactif.

⁹ Pour plus d'information voir <http://madmagz.com/fr>

Nombreux sont les « natifs du digital »¹⁰ qui utilisent la technologie tous les jours, et qui auront à l'utiliser dans leur future carrière professionnelle.

L'iPad offre à l'étudiant la possibilité d'apprendre en temps réel tout en le supportant dans la découverte et la production de contenus (Melhuish & Falloon, 2012). Les résultats de l'expérience en contexte universitaire de Mang et Wardley (2012) montrent que l'iPad augmente la collaboration et la communication. L'iPad facilite aussi l'accès aux ressources de l'établissement académique et améliore l'évaluation formative par l'utilisation de sondages et de quiz interactifs (ibid, 2012).

Mais le défi est de créer des activités d'apprentissage qui ne sont pas individuelles, mais plutôt axées sur les principes socioconstructivistes. Plusieurs apps sont conçues pour des usages individuels. Il faut donc choisir des apps qui encouragent et supportent la coconstruction de connaissances. L'accent peut alors être mis sur les phases de création, d'évaluation et d'analyse de la taxonomie de Bloom.

Bénéfices et avantages fournis par l'utilisation de la tablette d'Apple

L'affordance qui a possiblement le plus grand impact sur l'apprentissage est la mobilité de l'iPad. Le potentiel de l'apprentissage mobile pour vivre des expériences d'apprentissage en temps réel est infini soutiennent Melhuish et Falloon (2012). La portabilité de la tablette est peut-être même ce qui fait que celle-ci connaît autant de popularité dans le monde de l'éducation. Les étudiants peuvent prendre leur iPad pour enregistrer visuellement et oralement leurs expériences à l'intérieur et hors des murs de l'institution. Cet usage peut être un apport intéressant à l'apprentissage.

Avec l'apprentissage mobile, les étudiants sont en mesure d'interagir avec le contenu à leur rythme et au moment qui leur convient. Leurs différents styles d'apprentissage

¹⁰ « Our students today are all “native speakers” of the digital language of computers, video games and the Internet. » (Prensky, 2001, p. 1). Tiré de <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

(kinesthésiques, visuels, auditifs) sont supportés par l'iPad¹¹. Ce dernier peut augmenter, tout dépendant de l'usage qui en est fait, l'interaction entre les apprenants et les contenus de formation, voire supporter la construction de leurs connaissances. Les apprenants peuvent interagir avec le contenu de formation et collaborer entre eux selon leur style d'apprentissage préféré. Bien que l'iPad ait été conçu en premier lieu pour servir le client dans un contexte de consommation, il peut être mis à contribution pour servir l'unicité de chaque apprenant et assurer la différenciation et la personnalisation de son apprentissage.

La possibilité de créer et de partager du contenu personnalisé grâce à cette TM bonifie l'apprentissage. L'iPad peut susciter l'engagement des étudiants dans certaines tâches moins académiques et plus créatives. L'utilisation de cette technologie comme liseuse de livre électronique peut être une source de motivation et d'encouragement pour les étudiants qui ont de la difficulté à lire. Les fonctionnalités de la tablette permettent aux étudiants de s'approprier leurs lectures de manières créatives. Les dictionnaires et thésaurus intégrés combinés à l'accessibilité à l'Internet sont de puissants outils pour les étudiants en difficulté.

Plusieurs chercheurs soulignent l'excitation, l'engagement et la motivation à apprendre à l'aide de cet outil compact et mobile (Karsenti et Fievez, 2013; Melhuish et Falloon, 2012; Peluso, 2012). L'écran tactile est intuitif et permet même aux apprenants moins familiers ou aux très jeunes étudiants de l'utiliser facilement. Une fois implanté dans un milieu académique, l'iPad est un outil qui demande peu d'entretien et qui facilite un virage vers un environnement d'apprentissage plus collaboratif.

¹¹ L'écran tactile, la caméra, la capacité d'enregistrer l'audio et l'accès à de nombreuses apps permettraient aux étudiants d'interagir avec le matériel de formation, avec des experts du domaine et des pairs.

Apprendre et enseigner à la Faculté de Sciences et de Génie de l'Université Laval (FSG)

C'est un des objectifs du plan stratégique de développement de la Faculté de Sciences et de Génie de l'Université Laval de développer la collaboration (Plan stratégique 2009-2015¹²). Contrairement à l'ordinateur « portable », la tablette relève davantage le pari de la portabilité. La flexibilité de l'iPad, sa convivialité et son ergonomie sont des avantages qui s'inscrivent dans l'environnement éducatif mobile, interactif et contemporain des étudiants.

Ces affordances sont de bons arguments pour penser à intégrer la tablette, par exemple, au programme d'enseignement des mathématiques au secondaire de la FSG. Ceci aiderait les futurs enseignants à s'approprier un outil qui se répand dans les écoles secondaires du Québec. Le programme d'enseignement des mathématiques se prête bien à l'implantation de l'iPad puisque les directions d'écoles secondaires voient d'un bon œil la compétence technologique des enseignants. Comme l'iPad fait partie de la réalité quotidienne d'un nombre grandissant d'étudiants et d'enseignants québécois, il serait pertinent que les futurs enseignants soient en mesure d'utiliser cette technologie adéquatement à des fins d'apprentissage et d'enseignement. Dans la section qui suit, une intention pédagogique servira de point de repère et une utilisation de l'iPad sera proposée pour enseigner ou apprendre les mathématiques à l'aide de l'iPad.

¹² L'objectif 8.4 du plan stratégique de développement de la Faculté de Sciences et de Génie vise, entre autre, à favoriser le travail collaboratif. Tiré de https://www.fsg.ulaval.ca/fileadmin/fsg/documents/PDF/Plan_strat_gique_version_finale_19_mars_2009.pdf

Pour le futur enseignant de mathématiques inscrit à la FSG

L'iPad : pour organiser et gérer ses apprentissages, entre autres, ce qui doit être mémorisé (niveau 1 de Bloom)

Intention pédagogique : Favoriser une meilleure réussite académique grâce à une meilleure gestion et organisation de ses apprentissages

Les étudiants de plusieurs projets pilotes universitaires ont affirmé que l'iPad est un outil d'organisation très puissant. Certains qualifient même la tablette d'extension de leur cerveau ou d'assistant personnel (Mang et Wardley, 2012). Les fonctionnalités de calendrier, d'agenda, de messagerie, de prise de notes, d'organisation de tâches par priorité sont des outils d'organisation du travail qui peuvent grandement favoriser la réussite académique. L'iPad facilite la mémorisation de notions et de concepts dans la mesure où l'étudiant utilise des apps qui facilitent cette compétence. L'étudiant peut produire une carte conceptuelle sur l'iPad. Il peut créer des « Flashcards » qui lui permettront de mémoriser des mots ou des concepts. Il existe aussi des apps qui permettent à l'étudiant de produire une ligne du temps. Les possibilités sont nombreuses.

L'iPad : un outil de communication, de collaboration et d'interaction permettant de démontrer sa compréhension (niveau 2 de Bloom)

Intention pédagogique : Susciter un apprentissage collaboratif tout en personnalisant l'enseignement

La possibilité d'utiliser l'iPad avec le tableau interactif (Les applications Showme, Doceri ou Explain Everything) est une fonctionnalité intéressante pour les futurs enseignants et pour les professeurs du programme d'enseignement des mathématiques au secondaire. Ces apps permettent de résoudre des équations à l'écran tout en les annotant et en présentant la démarche de résolution d'un problème mathématique. Un simple projecteur est nécessaire pour projeter l'image de l'écran de l'iPad dans la salle de cours ce qui permet à l'étudiant de voir ce que l'enseignant fait

sur l'iPad ou, dans le cas contraire, à toute la classe de voir la contribution d'un étudiant au travail collectif. La fonctionnalité TNI donne la possibilité au professeur de prendre le contrôle du tableau, peu importe l'endroit où celui-ci se trouve dans la classe. L'enseignant peut donc répondre à des besoins ponctuels, tout en se déplaçant dans la classe, ou tout simplement enseigner des notions à ses étudiants. Les étudiants peuvent travailler en équipe ou communiquer via une application de micro-blogue ou de clavardage par exemple. Il est possible de démontrer sa compréhension en réalisant une courte vidéo ou en utilisant une app de micro-blogue pour résumer en une ou deux phrases son interprétation d'une notion mathématique.

L'iPad : un outil d'application de notions mathématiques (niveau 3 de Bloom)

Intention pédagogique : Simplifier l'expérience académique de l'étudiant tout en lui donnant l'occasion d'appliquer les concepts mathématiques

Les étudiants de la FSG pourraient avoir l'opportunité de télécharger plusieurs apps de calculatrices sur leur iPad. Cette possibilité simplifierait la vie des étudiants puisqu'ils n'auraient pas à transporter plusieurs appareils en classe. Plusieurs types de calculatrices sont disponibles dont des apps de calculatrices scientifiques, de calculatrices graphiques, etc. Il existe une variété d'apps qui permettrait aux apprenants de visualiser et d'appliquer des notions mathématiques. De plus, l'utilisation de l'iPad permettrait aux étudiants et à la Faculté d'économiser de l'argent en frais d'impression, d'achat de matériel d'impression et de livres.

L'iPad : une manette « clicker » à des fins, entre autres, d'analyse (niveau 4 de Bloom)

Intention pédagogique : Susciter la participation et recueillir des rétroactions sur l'enseignement et l'apprentissage

Les applications qui permettent de transformer l'iPad en manette « iClicker » donnent l'occasion de sonder les apprenants dans la mesure où certaines applications permettent de créer des questionnaires. Ces questionnaires peuvent ensuite servir à récolter de l'information au sujet des notions vues en cours. D'autres applications peuvent être utilisées pour amener les étudiants à analyser et décortiquer de l'information. C'est le cas notamment de l'application « Numbers » et « Chart Maker » qui permettent de créer des tableaux pour y présenter de l'information. Une autre possibilité est de demander aux étudiants de créer des cartes conceptuelles permettant de se représenter une image globale d'un concept mathématique précis et de le morceler pour en faire une analyse approfondie.

Par ailleurs, la tablette iPad peut potentiellement remplacer les manettes « iclicker » qui sont utilisées à la FSG. Les manettes traditionnelles sont problématiques pour les professeurs et les départements, car il y a des frais d'achat et il faut se procurer une licence pour chaque « clicker ». Chaque session, il faut demander aux étudiants d'acheter une manette et une licence d'utilisation ou il faut gérer le prêt aux étudiants. Cette façon de procéder est très exigeante et décourage beaucoup de professeurs d'utiliser cette technologie. L'iPad peut, potentiellement, éviter tout le casse-tête de l'achat, du prêt de manette et des licences d'utilisation. Plusieurs apps (Voir « TAPit », « i>clicker GO », « Socrative ») permettent l'utilisation des appareils mobiles tels que l'iPad comme manette « clicker ». L'utilisation d'une application mobile ou de la version en ligne de l'application faciliterait l'adoption de la technologie « clicker » par les professeurs et susciterait plus d'interaction dans les groupes de grande taille. Cette utilisation pourrait donner l'opportunité aux professeurs et chargés de cours du

département de mathématiques de la FSG de diagnostiquer la compréhension et l'acquisition des concepts et notions vus durant leurs cours.

L'iPad un outil d'évaluation (niveau 5 de Bloom)

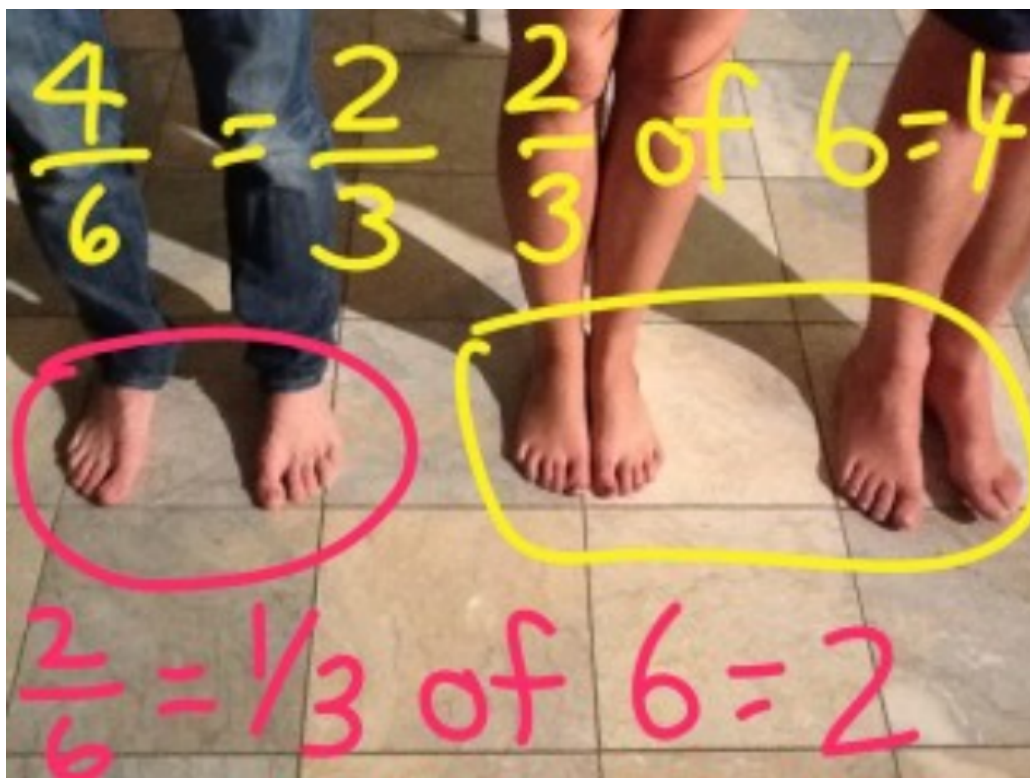
Intention pédagogique : Analyser les données provenant de différentes situations-problèmes (MELS, 2009)

L'iPad peut permettre à un étudiant de jeter un regard différent sur des situations-problèmes. Il est possible, par exemple, de demander à un apprenant de produire une vidéo présentant son évaluation ou son interprétation d'un concept mathématique en particulier. Les étudiants pourraient ensuite partager leurs vidéos entre eux au bénéfice de la collectivité.

L'iPad un outil pour créer (niveau 6 de Bloom)

Intention pédagogique : Créer de nouveaux produits, interpréter et se représenter les notions de mathématiques apprises à travers différentes créations

L'utilisation d'un iPad donne la possibilité à l'étudiant de se représenter des concepts mathématiques à partir de ce qui l'entoure. Une simple photographie d'une rue de quartier peut être une occasion de (photographies, vidéos, etc.) manipuler des notions mathématiques (voir figure 4). L'iPad est un outil facile à transporter qui permet d'enregistrer ses découvertes; ses idées tant sur le campus qu'à l'extérieur du campus (Kearney et Maher, 2013). Les multiples fonctionnalités intégrées à la tablette font en sorte que l'apprenant peut interagir avec le matériel de formation d'une manière autrefois impossible. La caméra, l'écran tactile, les centaines de milliers d'applications, l'enregistrement audio, la vidéoconférence et l'audioconférence sont des outils permettant de créer et de générer de nouvelles idées.



Source : Kearney et Maher, 2013

Pour l'enseignant de mathématiques de la FSG

L'iPad, tel que mentionné, dans notre deuxième chapitre, peut être un outil intéressant pour un professeur. Voici quelques pistes d'usage de la tablette iPad pour un professeur de mathématiques de la FSG.

Programmer et concevoir une app pour présenter un concept mathématique

Les futurs enseignants pourraient être amenés à programmer et à concevoir une app pour enseigner des notions précises de mathématiques à des étudiants de niveau secondaire. Ce genre de projet serait intéressant puisqu'il existe encore très peu d'apps en français pour l'apprentissage des mathématiques au secondaire sur le marché des applications tant sur le Apple Store que sur le Android Store.

L'iPad : pour écrire en LaTeX

Les affordances mentionnées précédemment sont attrayantes pour la préparation de matériel pédagogique. En effet, l'iPad est un appareil particulièrement intéressant pour les professeurs de mathématiques de la FSG puisque ceux-ci peuvent rédiger des équations en LaTeX sur l'iPad à l'endroit qui leur convient et même lors de leurs déplacements. Plusieurs professeurs universitaires affirment aimer cette fonctionnalité et utiliser la tablette à cet effet.

L'iPad pour produire des vidéos explicatives

Plusieurs applications, par exemple l'application « Explain Everything », permettent aux professeurs de produire des vidéos explicatives de toutes sortes et de les rendre accessibles aux étudiants par la suite. Cette pratique peut être une façon d'intégrer la pédagogie inversée¹³ dans certains cours du programme d'enseignement des mathématiques au secondaire.

L'iPad : un outil d'évaluation

Les apps du type de « PDFAnnotate » sont de bons outils pour donner des rétroactions aux étudiants. Il est possible de prendre un fichier PDF, de l'annoter et de le renvoyer par courriel avec des corrections. Il est aussi possible de donner des rétroactions vocales en filmant la copie de l'étudiant et en lui expliquant ses erreurs.

¹³ Pour en savoir plus sur la pédagogie inversée : <http://innovationseducation.ca/la-pedagogie-inversee/>

Résumé des usages pédagogiques de l'iPad selon la taxonomie de Bloom et des usages pertinents dans le cadre du programme d'enseignement des mathématiques de la FSG

Ce chapitre nous a permis d'explorer plusieurs pistes d'usages pédagogiques de l'iPad en nous basant sur les niveaux de la taxonomie de Bloom. La recension d'usages pédagogiques de l'iPad présentée au 2^e chapitre combinée aux usages ciblés en rapport au modèle de Bloom nous a donné l'occasion de présenter des usages ciblés pour le programme d'enseignement des mathématiques de la Faculté de Sciences et de Génie. Cet exercice nous a permis de dégager six utilisations pertinentes de l'iPad qui correspondent à une intention pédagogique et quatre usages de l'iPad pour enseigner les mathématiques à la FSG.

L'intention pédagogique a été le point de départ pour trouver quel usage ou quelle affordance pourrait répondre au besoin identifié. Il convient de résumer les usages présentés dans les paragraphes antérieurs. Premièrement, les fonctionnalités intégrées d'agenda, de calendrier, de liste de tâche (to-do list), de notes vocales ou écrites, de messagerie centralisée de l'iPad favorisent une meilleure organisation et une meilleure gestion de son projet de formation universitaire. Deuxièmement, l'iPad peut être connecté à un tableau interactif. Cette fonctionnalité donne la possibilité au professeur de circuler librement dans la classe avec une tablette à la main et de prendre le contrôle à distance du projecteur au besoin pour enseigner ou pour répondre à des questions. L'usage de l'iPad combiné à un TNI vient augmenter les possibilités d'interaction dans la classe. Cette combinaison augmente ainsi les possibilités sur le plan du travail collaboratif. Les quelques centaines de milliers d'applications disponibles sur le magasin d'Apple donnent la possibilité d'alléger le sac à dos des étudiants en jouant plusieurs rôles dont celui de calculatrice. L'iPad donne aussi la chance au corps professoral de sonder et de passer des tests formatifs facilement même lorsque confronté à de grands groupes (100-200 étudiants). La tablette iPad s'avère un outil intéressant qui évite tout le tracas que générerait le prêt de manette « iclicker » et de licence. Les nombreuses apps disponibles sur le Apple Store

en font un appareil qui donne l'opportunité de pousser plus loin l'enseignement et l'apprentissage. L'étudiant peut s'approprier le matériel pédagogique d'une manière plus interactive qu'auparavant grâce à la tablette. Plusieurs apps peuvent contribuer à développer les habiletés correspondant à la phase 4 de Bloom. Mentionnons, par exemple, l'application « mindmeister » qui permet de créer des cartes conceptuelles ou l'application « explain everything » qui permet de produire des vidéos explicatives et démonstratives.

La production vidéo est un élément qui permet d'approfondir l'apprentissage et d'utiliser le temps de classe pour aller plus en profondeur. L'iPad est effectivement un support de création intéressant pour créer des vidéos explicatives ou démonstratives permettant aux professeurs de donner une partie de la théorie en « devoir » et ainsi utiliser le temps de classe virtuel ou présentiel pour approfondir les notions par l'entremise de différents projets interactifs.

Il existe encore très peu d'applications en français qui abordent des sujets ciblés correspondant aux besoins des différents curriculums d'enseignement du Québec. Par conséquent, il pourrait être intéressant d'amener les futurs enseignants de mathématiques à concevoir des apps répondant à des besoins précis basés sur le curriculum d'enseignement des mathématiques au niveau secondaire. L'iPad est aussi un bon support pour corriger des travaux étudiants. Il est aussi possible de préparer du matériel pédagogique (e.g. équations mathématiques en LaTeX) sur l'iPad en utilisant, par exemple, des apps telles que « MathBot » ou « Tex Touch ».

Conclusion

Cet essai nous a permis de nous plonger dans l'apprentissage mobile sous un regard socioconstructiviste et actif. Nous avons eu l'occasion d'examiner certaines théories de l'apprentissage liées au « m-learning ». Un relevé de littérature nous a permis de mettre en évidence sept usages pédagogiques de l'iPad pour enseigner et quatre pour apprendre. Cette recension nous a permis d'intégrer des exemples d'usages concrets dans les niveaux correspondants à la taxonomie de Bloom. Cet éclairage nous a ensuite donné l'occasion d'explorer des usages pédagogiques possibles dans le cadre d'un programme universitaire : l'enseignement secondaire des mathématiques. L'objet abordé dans ce travail a de nombreuses sources telles la faible quantité d'ouvrages répertoriant les usages pédagogiques de l'iPad, le personnel enseignant récalcitrant, le manque de financement, le manque de communication entre les professeurs novateurs et les chercheurs. La littérature est claire, aucune théorie, à elle seule, ne peut décrire le caractère unique de l'apprentissage mobile.

Mais, chose certaine, apprendre à l'aide d'une tablette iPad n'est pas une fin en soi. Au contraire, c'est l'hypercommunication et l'hyperinteraction facilitée par la tablette qui permet de faire avancer la connaissance. Les interactions et la communication en mode synchrone et asynchrone permettent aux étudiants de collaborer lors de travaux d'équipe, de favoriser la cocréation et la coconstruction de connaissances. La collaboration et la communication donnent un sentiment de motivation et de contrôle plus fort à l'apprenant. De plus, la portabilité de la tablette permet de transposer l'apprentissage dans des situations réelles et significatives. Les interactions et la possibilité de sortir des murs de l'institution sont des éléments qui distinguent l'apprentissage mobile de l'apprentissage traditionnel.

En somme, ce travail a permis de valider les bénéfices de l'intégration de l'iPad en milieu universitaire. Bien que les avantages soient nombreux, il est important de mentionner qu'il ne faut pas aller vers la tablette sans prendre le temps de bien évaluer tous les aspects d'un tel investissement. Plusieurs auteurs rapportent que les

sommes investies dans l'infrastructure technologique l'emportent sur les sommes épargnées en intégrant la tablette. Par ailleurs, tel que mentionné précédemment, encore très peu d'auteurs présentent des résultats d'études tangibles permettant de mesurer adéquatement les impacts et les gains de l'intégration de l'iPad en enseignement. Par conséquent, d'autres études sont nécessaires afin d'apporter l'éclairage nécessaire et documenter le cheminement académique et professionnel des étudiants issus de milieux ayant implanté l'iPad.

Références bibliographiques

- ADL Mobile Learning Team (2012). *ADL Mobile Learning Handbook*. Repéré à <https://sites.google.com/a/adlnet.gov/mobile-learning-guide/home/>
- Alluin, F., Billet, M., & Gentil, R. (2010). *Les technologies de l'information et de la communication (TIC) en classe au collège et au lycée: éléments d'usages et enjeux*. Ministère de l'Education nationale, Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance.
Repéré à http://media.education.gouv.fr/file/197/18/9/Dossier197_158189.pdf
- Alyahya, S. & Gall, J.E. (2012). iPads in Education: A Qualitative Study of Students' Attitudes and Experiences. Dans T. Amiel & B. Wilson (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2012* (pp. 1266-1271). Chesapeake, VA: AACE. Repéré à <http://www.editlib.org/p/40913>
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Complete edition). [Google Books version]. Repéré à http://books.google.ca/books/about/A_taxonomy_for_learning_teaching_and_a_ss.html?id=EMQlAQAIAAJ
- Bansavich, J. C. (2011). iPad study at USF. Repéré à <http://ipad.wiki.usfca.edu/file/view/iPad+Study+at+USF+Report.pdf>
- Beckerle, A. L. (2013). *A Mixed Method Study Measuring the Perceptions of Administrators, Classroom Teachers and Professional Staff on the Use of iPads in a Midwest School District* (Doctoral dissertation, Lindenwood University). Repéré à <http://pqdtopen.proquest.com/pubnum/3605242.html>

- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals*. Handbook 1: Cognitive domain.[DEWEY].
- Burden, K., Hopkins, P., Male, T., Martin, S., & Trala, C. (2012). iPad Scotland evaluation. *University of Hull*. Repéré à <http://www.janhylen.se/wp-content/uploads/2013/01/Skottland.pdf>
- Churchill, D., Fox, B. et King, M. (2012). Study of affordances of iPads and teachers' private theories. *International Journal of Information and Education Technology*, 2(3), 251-254. Repéré à <http://hub.hku.hk/bitstream/10722/149165/1/Content.pdf?accept=1>
- Ciampa, K. (2014). Learning in a mobile age: an investigation of student motivation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(1), 82-96. Repéré à <http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1111/jcal.12036/asset/jcal12036.pdf?v=1&t=hslrc9ri&s=22825bc7b5fd649ae7551a27089529512669bcf1>
- Cochrane, T., & Bateman, R. (2010). Smartphones give you wings: Pedagogical affordances of mobile web 2.0. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(1), 1-14. Repéré à <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet26/cochrane.pdf>
- Cochrane, T., Narayan, V., & Oldfield, J. (2013). iPadagogy: appropriating the iPad within pedagogical contexts. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 7(1), 48-65. Repéré à http://www.researchgate.net/acces.bibl.ulaval.ca/publication/235633418_iPadagogy_Appropriating_the_ipad_within_pedagogical_contexts/file/9fcfd51353b7bafd2e.pdf
- Crichton, S., Pegler, K., & White, D. (2012). Personal Devices in Public Settings: Lessons Learned From an iPod Touch/iPad Project. *Electronic journal of e-Learning*, 10(1).
- Crompton, H. (2013). A historical overview of mobile learning: Toward learner-centered education. *Handbook of mobile learning*. Florence, KY: Routledge.
- Engeström, Y. (1987). Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki: Orienta-Konsultit.

- Etherington, D. (2013). Apple has sold over 8M iPads direct to education worldwide, with more than 1B iTunes U downloads.
- Exchange, L. (2011). iPads in schools: Use testing. *Catholic Education–Diocese of Parramata, Australia*.
- Fisher, B., Lucas, T., & Galstyan, A. (2013). The Role of iPads in Constructing Collaborative Learning Spaces. *Technology, Knowledge and Learning*, 18(3), 165-178. Repéré à <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10758-013-9207-z>
- Forehand, M. (2005). Bloom's taxonomy: Original and revised. Dans M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*. Repéré à <http://projects.coe.uga.edu/epltt/>
- Fusch, D. (2011). Piloting the ipad. *Academic Impressions*.
<http://www.academicimpressions.com/news/piloting-ipad>.
- Gawelek, M. A., Spataro, M., & Komarny, P. (2011). Mobile perspectives: On iPads why mobile? *EDUCAUSE Review*, 46(2), 28-32. Repéré à <http://www.editlib.org/p/110301>
- Goral, T. (2011, Janvier). Take II Tablets. *University Business*, 46-49. Repéré à <http://www.universitybusiness.com/article/take-ii-tablets>
- Hall Jr, O. P., & Smith, D. M. (2011). Assessing the role of mobile learning systems in graduate management education. Dans *Hybrid Learning* (pp. 279-288). Springer Berlin Heidelberg. Repéré à http://link.springer.com.acces.bibl.ulaval.ca/chapter/10.1007/978-3-642-22763-9_26
- Harmon, J. (2010). Unlocking literacy with iPad. Repéré à http://www.throughstudenteyes.org/ipads/unlocking_literacy_with_ipad/ipads_files/unlocking_literacy_ipad.pdf

- Herrick, C. (2011). iPads have reduced costs, improved communication for Uni of Adelaide. *Computerworld*. Repéré à http://www.computerworld.com.au/article/404175/ipads_reduced_costs_improved_communication_u_ni_adelaide/
- Hill, J. L., & Nelson, A. (2011). New technology, new pedagogy? Employing video podcasts in learning and teaching about exotic ecosystems. *Environmental Education Research*, 17(3), 393-408. doi : 10.1080/13504622.2010.545873
- Husband, K. (2010) *Science Faculty to Enhance First-year Learning with iPads*. The University of Adelaide, Adelaide. Repéré à <http://www.adelaide.edu.au/news/news41241.html>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Repéré à <http://www.nmc.org/pdf/2013-horizon-report-k12.pdf>
- Karsenti, T. & Fievez, A. (2013). L'iPad à l'école: usages, avantages et défis : résultats d'une enquête auprès de 6057 élèves et 302 enseignants du Québec (Canada). Montréal, QC : CRIFPE Repéré à http://karsenti.ca/ipad/rapport_iPad_Karsenti-Fievez_FR.pdf
- Kaya, T. (2010). Classroom iPad programs get a mixed response. *Chronicle of Higher Education*, 57(6), A8. Repéré à <http://chronicle.com/blogs/wiredcampus/classroom-ipad-programs-get-mixed-response/27046>
- Keane, T., Lang, C., & Pilgrim, C. (2012). Pedagogy! iPadology! Netbookology! *Learning with mobile devices. Australian Educational Computing*, 27(2), 29-33. Repéré à <http://acec2012.acce.edu.au/sites/acec2012.acce.edu.au/files/proposal/80/AC-EC2012-ipad%20paper%209%20June%20Final.pdf>
- Kearney, M., & Maher, D. (2013). Mobile learning in Maths teacher education: using ipads to support pre-service teachers' professional development. *Australian Educational Computing*, 27(3), 76-84. Repéré à http://acce.edu.au/sites/acce.edu.au/files/pj/journal/AEC27-3_KearneyMaher.pdf

- Keller, J. (2011). The slow-motion mobile campus. *Chronicle of Higher Education*, 57(36), B4-B6. Repéré à <http://chronicle.com/article/The-Slow-Motion-Mobile-Campus/127380/>
- Kennedy, G. (2010). The iPad as an Inclusive Device in Education. Repéré à https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.newcastle.edu.au%2FResources%2FDivisions%2FServices%2FStudent%2520and%2520Academic%2520Services%2FStudent%2520Support%2FNDCO%2FThe%2520iPad%2520as%2520an%2520Inclusive%2520Device%2520in%2520Education%2520V3.docx&ei=LfchU_eaKqTe2QXl-IHIBg&usg=AFQjCNHoMp_346L0WrYE0klh9prpMFcl2A&sig2=QSBj6BM5xQ54NnlIg74Hww&bvm=bv.62922401,d.b2I
- Khaddage, F. (2013). The iPad Global Embrace! Are we Branding Mobile Learning?. In R. McBride & M. Searson (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2013* (pp. 3234-3240). Chesapeake, VA: AACE. Repéré à <http://www.editlib.org/p/48592>
- Knezek, G., Lai, K., & Khaddage, F. (2013). *Advancing mobile learning across formal and informal contexts*. EDUSummit 2013. Washington. Repéré à http://www.edusummit.nl/fileadmin/contentelementen/kennisnet/EDUSummit/Documenten/2013/Pre-summit_brief_paper_TWG2_-Mobile_learning.pdf
- Kolowich, S. (2010). Apple of their eye? *Inside Higher Ed*. http://www.insidehighered.com/news/2010/12/22/college_students_test_drive_the_apple_ipad.
- Koole, M. L. (2009). A model for framing mobile learning. *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training*, 1, 25-47. Repéré à http://www.ingedewaard.net/papers/mobile/2009_mobileLearning_mLearning_mohamed_Aly_Athabasca_jordaan_traxler_kukulska_hume.pdf#page=45

- Kukulska-Hulme, A., Sharples, M., Milrad, M., Arnedillo-Sánchez, I., & Vavoula, G. (2009). Innovation in mobile learning: A European perspective. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1(1), 13–35.
- Kukulska-Hulme, A., & Traxler, J. (Eds.). (2007). *Mobile learning: A handbook for educators and trainers*. Routledge [Google Books version]. Repéré à <http://books.google.ca/books?hl=fr&lr=&id=onctUPCDt3wC&oi=fnd&pg=PR1&ots=PVARLvFw3i&sig=TIUhQOJ-g1VXBhdGKIWKBzJgpPg#v=onepage&q&f=false>
- Kuutti, K. (1996). Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research. *Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction*, 17-44. Repéré à <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.92.5417&rep=rep1&type=pdf>
- Laouris, Y., & Eteokleous, N. (2005). We need an educationally relevant definition of mobile learning. Dans *Proceedings of the 4th World Conference on Mobile Learning* (pp. 290-294). Repéré à <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Laouris%20%26%20Eteokleous.pdf>
- Laurillard, D. (2007). Pedagogical forms of mobile learning: framing research questions. Repéré à http://eprints.ioe.ac.uk/5402/1/mobilelearning_pachler_2007.pdf
- Leung, A. C. K. (2003). Contextual issues in the construction of computer-based learning programs. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(4), 501-516. Repéré à [http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1046-j.0266-4909.2003.00053.x/asset/j.02664909.2003.00053.x.pdf?v=1&t=hsf2paer&s=e84a303ad0664060f2d4ce25b3d1a49dafcc845](http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1046/j.0266-4909.2003.00053.x/asset/j.02664909.2003.00053.x.pdf?v=1&t=hsf2paer&s=e84a303ad0664060f2d4ce25b3d1a49dafcc845)
- Looi, C.-K., Seow, P., Zhang, B., So, H.-J., Chen, W., & Wong, L.-H. (2010). Leveraging mobile technology for sustainable seamless learning: A research agenda. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), 154-169. Doi : 10.1111/j.1467-8535.2008.00912.x

- Ludwig, L., & Mayrberger, K. (Juin, 2012). Next Generation Learning? Learning with Tablets as an example for the implementation of digital media in schools. Dans *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (Vol. 2012, No. 1, pp. 2179-2187). Repéré à <http://www.editlib.org/acces.bibl.ulaval.ca/p/41052>.
- Mang, C. F., & Wardley, L. J. (2012). Effective adoption of tablets in post-secondary education: Recommendations based on a trial of iPads in university classes. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 11, 301-317. Repéré à <https://ezproxy.bibl.ulaval.ca/login?url=http://search.proquest.com/docview/1312423000?accountid=12008>
- Mang, C., & Wardley, L. (2013). Student Perceptions of Using Tablet Technology in Post-Secondary Classes / Perceptions des étudiants quant à l'utilisation des tablettes électroniques dans les classes universitaires. *Canadian Journal Of Learning And Technology / La Revue Canadienne De L'Apprentissage Et De La Technologie*, 39(4). Repéré à <http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/726>
- McManus, S., & Hattersley, R. (2013). *iPad for the Older and Wiser: Get Up and Running with Your iPad or iPad mini*. John Wiley & Sons. [Google Books version]. Repéré à <http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=xSxo9vQVw00C&oi=fnd&pg=PR8&dq=iPad+for+the+Older+and+Wiser:+Get+Up+and+Running+with+Your+iPad+or+iPad+mini.&ots=DYNbVI65yT&sig=8Hm6q9EbhbswJTUXlQM3Ea1MA#v=onepage&q=iPad%20for%20the%20Older%20and%20Wiser%3A%20Get%20Up%20and%20Running%20with%20Your%20iPad%20or%20iPad%20mini.&f=false>
- Melhuish, K. & Falloon, G. (2010). Looking to the future: M-learning with the iPad. *Computers in New Zealand Schools: Learning, Leading, Technology*, 22(3). Repéré à <http://researchcommons.waikato.ac.nz/handle/10289/5050>

- Ministère de l'Éducation, du loisir et du sport (MELS). (2009). *Programme de formation de l'école québécoise*. Gouvernement du Québec. Repéré à <http://www1.mels.gouv.qc.ca/sections/programmeFormation/secondaire2/index.asp?page=math>
- Naismith, L., Sharples, M., Vavoula, G., & Lonsdale, P. (2004). *Literature review in mobile technologies and learning*. Futurelab. Repéré à http://www2.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Mobile_Review.pdf
- Nardi, B. A. (1996). *Context and consciousness: activity theory and human-computer interaction*. MIT Press. (Google Books version). Repéré à <http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=JeqcgPIS2UAC&oi=fnd&pg=PR7&ots=eZjhTwu-Gw&sig=88rPIrA9xKQLTBJSIZqxViAPSi0#v=onepage&q&f=false>
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J. P., Taylor, J., Sharples, M., & Lefrere, P. (2003). *MOBilelearn WP4–Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment*. Repéré à <http://www.mobilelearn.org/download/results/guidelines.pdf>
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J., Taylor, J., Sharples, M., Lefrere, P., ... & Waycott, J. (2005). *Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment*. Repéré à http://www.mobilelearn.org/download/results/public_deliverables/MOBilelearn_D4.1_Final.pdf
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes: An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex*. G. V. Anrep (Ed.). Repéré à <http://psychclassics.yorku.ca/Pavlov/>
- Pegrum, M., Howitt, C., & Striepe, M. (2013). Learning to take the tablet: How pre-service teachers use iPads to facilitate their learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4). Repéré à <http://ascilite.org.au/ajet/submission/index.php/AJET/article/view/187>

- Pegrum, M., Oakley, G., & Faulkner, R. (2013). Schools going mobile: A study of the adoption of mobile handheld technologies in Western Australian independent schools. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1). Repéré à <http://www.ascilite.org.au/ajet/submission/index.php/AJET/article/viewFile/64/25>
- Peluso, D. C. C. (2012), The fast-paced iPad revolution: Can educators stay up to date and relevant about these ubiquitous devices?. *British Journal of Educational Technology*, 43: E125–E127. doi: 10.1111/j.1467-8535.2012.01310.x
- Peters, K. (2009). M-learning: Positioning educators for a mobile connected future. In M. Ally (Ed.), *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training* (pp. 113–134). Vancouver, Canada: Athabasca University Press. Repéré à http://www.ingedewaard.net/papers/mobile/2009_mobileLearning_mLearning_mohamed_Aly_Athabasca_jordaan_traxler_kukulska_hume.pdf#page=45
- Roy, R. (2009). "Génération C": les 12-24 ans: moteurs de transformation des organisations: rapport-synthèse. CEFRIO. Repéré à http://www.cefrio.qc.ca/media/uploader/rapport_synthese_generationc_final.pdf
- Schools release iPad studies. (2011, Juillet/Août). *BizEd Magazine*, 60-63. Repéré à <http://www.e-digitaleditions.com/i/54925/61>
- Sharples, M. (2013). Mobile learning: research, practice and challenges. *Distance Education in China*, 3(5), 5-11. Repéré à <http://oro.open.ac.uk/37510/2/sharples.pdf>
- Sharples, M., Arnedillo-Sánchez, I., Milrad, M., & Vavoula, G. (2009). *Mobile learning* (pp. 233-249). Springer Netherlands. Repéré à <http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5790/v12/undervisningsmateriale/articles/K>

- Shim, J. P., Dekleva, S., Guo, C., & Mittleman, D. (2011). Twitter, Google, iPhone/iPad, and Facebook (TGIF) and Smart Technology Environments: How Well Do Educators Communicate with Students via TGIF?. *Communications of the Association for Information Systems, 29*. Repéré à <http://aisel.aisnet.org/cais/vol29/iss1/35/>
- Skinner, B. F. (1938). The behavior of organisms: An experimental analysis. Repéré à <http://s-f-walker.org.uk/pubsebooks/pdfs/The%20Behavior%20of%20Organisms%20-%20BF%20Skinner.pdf>
- Speak Up 2011 National Research Project. (2012) *Personalizing Learning in 2012 – The Students and Parents Point of View*. Repéré à http://www.tomorrow.org/speakup/SU11_April_Report.html
- Tavangarian, D., Leypold, M. E., Nölting, K., Röser, M., & Voigt, D. (2004). Is e-learning the Solution for Individual Learning. *Electronic Journal of E-learning, 2* (2), 273-280.
- Traxler, J. (2009). Current state of mobile learning. *Mobile learning, 9*. Repéré à : http://www.aupress.ca/books/120155/ebook/99Z_Mohamed_Ally_2009-MobileLearning.pdf
- Traxler, J. (2010). Will student devices deliver innovation, inclusion, and transformation? *Journal of the Research Center for Educational Technologies, 6*(1), 3–15. Repéré à <http://rcetj.org/index.php/rcetj/article/viewFile/56/177>
- Traxler, J. (2011). Context in a Wider Context. *Context*. Repéré à <http://www.publicationshare.com/traxler1107.pdf>
- UNESCO (2012). *UNESCO Policy Guidelines for Mobile Learning*. Repéré à <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641E.pdf>
- Vrtis, J. (2010). The Effects of Tablets on Pedagogy. Paper for TIE 593, National Louis University. Repéré à <http://nlutie.com/jvrtis/Artifacts/Vrtis%20TIE%20593.pdf>

- Vu, P. H. (2013). An inquiry into how iPads are used in classrooms. Repéré à <http://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1708&context=dissertations>
- Webb, J. (2012). The iPad as a tool for education-a case study. *Naace Papers Research*. Repéré à <http://www.naace.co.uk/publications/longfieldipadresearch>
- Wieder, B. (2011). iPads could hinder teaching, professors say. *Chronicle of Higher Education*, 57(28), A22-A23. Repéré à <http://chronicle.com/article/iPads-for-College-Classrooms-/126681/>
- Zhong, B. (2013). From smartphones to iPad: Power users' disposition toward mobile Media devices. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1742-1748. Repéré à http://ac.els-cdn.com/acces.bibl.ulaval.ca/S0747563213000824/1-s2.0-S0747563213000824-main.pdf?tid=34be2d70-928e-11e3-910e00000aab0f6b&acdnat=1392062702_b4027437bfddc1088b4129598bad6606