



Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION

ISSN 1708-7570

ritpu.org / ijthe.org

2021 - Volume 18 - Numéro 2

Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

International Journal of Technologies in Higher Education

Volume 18, numéro 2, 2021

Table des matières / *Table of contents*

Micro-étude de l'impact de l'utilisation de la réalité augmentée sur la performance et les attitudes des apprenants dans le cadre d'un cours sur les techniques boursières / <i>Micro-Study of the Impact of the use of Augmented Reality on Performance and Attitudes of Learners as Part of a Course on Stock Market Techniques</i>	1
---	---

Abderrazzak ELMEZIANE et Thomas LECORRE

Soutenir la réussite des élèves présentant un TDAH : effets perçus d'un MOOC pour le personnel enseignant / <i>Supporting the Success of Students with ADHD: Perceived Effects of a MOOC for Teachers</i>	24
---	----

Marie-Pier DUCHAINE et Nancy GAUDREAU

Challenges, Multiple Attempts, and Trump Cards: A Practice Report of Student's Exposure to an Automated Correction System for a Programming Challenges Activity / <i>Challenges, essais multiples et jokers : un rapport d'expérience sur l'exposition des étudiants à un système de correction automatique d'une activité de Challenges de programmation</i>	45
---	----

Simon LIÉNARDY, Laurent LEDUC, Dominique VERPOORTEN et Benoit DONNET

Difficultés rencontrées par les étudiants dans la recherche en ligne et l'utilisation de documents audiovisuels dans des travaux évalués / <i>Difficulties Encountered by Students in Online Search and Use of Audiovisual Material in Assessed Works</i>	61
---	----

Emmanuelle PAPINOT

L'arrimage dans une approche-programme : un gage de qualité / <i>The Alignment in a Program Approach: A Sign of Quality</i>	92
---	----

Marcel BISSONNETTE et Karine JETTÉ



Micro-étude de l'impact de l'utilisation de la réalité augmentée sur la performance et les attitudes des apprenants dans le cadre d'un cours sur les techniques boursières

Abderrazzak ELMEZIANE
assabile@gmail.com

Thomas LECORRE
thomas.lecorre@cyu.fr
Cergy Paris Université¹
France

Micro-Study of the Impact of the use of Augmented Reality on Performance and Attitudes of Learners as Part of a Course on Stock Market Techniques

<https://doi.org/10.18162/ritpu-2021-v18n2-01>

Mis en ligne : 31 mai 2021

Résumé

La recherche porte sur l'impact d'une application de réalité augmentée, Tech-Bourse AR, sur la performance scolaire et l'attitude des étudiants à l'égard de cette technologie éducative.

L'expérience a consisté en un enrichissement de notre soutien aux cours de techniques boursières avec des ressources pédagogiques sous la forme d'outils multimédias utilisant un logiciel de réalité augmentée (HP Reveal). Cette technique permet, à l'aide d'un téléphone intelligent, de fournir des informations pertinentes rendant le cours accessible et plus interactif.

Pour démontrer l'impact de cette technologie sur les apprenants, nous avons mobilisé une approche quasi expérimentale (pré-test/post-test) pour tester les performances des apprenants selon trois objectifs de l'apprentissage cognitif (connaissance, compréhension et analyse) à l'aide de groupes, expérimental et de contrôle, et d'un questionnaire qui a cherché à mesurer les attitudes des apprenants vis-à-vis de la technique de réalité augmentée sur le plan tant personnel que de son utilisation pédagogique.

La recherche a montré une amélioration relative des performances scolaires des apprenants ainsi qu'une tendance positive dans leurs attitudes à l'égard de l'utilisation de cette technologie éducative et a recommandé son extension à d'autres cours.

Mots-clés

Réalité augmentée, techniques boursières, livre augmenté, performance, attitude

1. Laboratoire Bonheurs.



Abstract

The research focuses on the impact of an augmented reality application, Tech-Bourse AR, on the performance and attitude of students with regard to this educational technology.

The experience consisted of enriching our course support in stock market techniques with educational resources in the form of multimedia tools using augmented reality software (HP Reveal). This technique allows, using a smartphone, to provide relevant information making the course accessible and more interactive.

To demonstrate the impact of this technology on learners, we used a quasi-experimental approach to test the performance of learners according to three objectives of cognitive learning (knowledge, understanding and analysis) using experimental and control groups, and a questionnaire which sought to measure the attitudes of the learners towards the technique of augmented reality both on a personal level and towards its pedagogical use.

Research has shown that there is a marked improvement in the performance of learners as well as a positive trend in their attitudes towards the use of this educational technology and has recommended its extension to other courses.

Keywords

Augmented reality, stock market techniques, augmented book, performance, attitude

Introduction

Par la flexibilité de l'apprentissage qu'ils permettent (Sarrab *et al.*, 2012; Traxler, 2007), les appareils mobiles (tablettes, téléphones intelligents, iPhone, iPad, Google Glass...) sont désormais utilisés comme outils au service de l'apprentissage à tous les échelons des systèmes éducatifs (*mobile learning*). Outre cette flexibilité due à leur portabilité, les mobiles ont l'avantage de pouvoir augmenter la réalité environnante (*augmented reality*) (Mitha *et al.*, 2013). Cette augmentation de la réalité consiste en une interaction d'images générées par l'appareil mobile, avec l'environnement du monde réel. Elle fait référence à une technologie qui donne la possibilité à l'utilisateur de saisir le sens du monde réel tout en interagissant avec l'objet virtuel et physique (Contreras López *et al.*, 2019).

L'augmentation de contenus pédagogiques est de nature à combler le fossé entre le réel et ses représentations qui en sont, souvent, une image approximative, et généralement inaccessible, particulièrement dans le contexte des apprentissages des disciplines techniques comportant un haut degré d'abstraction. La technologie de réalité augmentée des supports pédagogiques peut contribuer à résoudre ce problème et relever ainsi le défi pédagogique de « matérialiser les idées [abstraites] pour pouvoir s'en saisir » (Lecorre, p. 148).

La réalité augmentée (RA) est, aujourd'hui, reconnue comme une technologie éducative pour l'enseignement supérieur et l'enseignement secondaire (New Media Consortium, 2016). Le matériel pédagogique préparé à l'aide de la RA offre, en effet, un environnement d'apprentissage proche du monde réel (Cai *et al.*, 2014).

Nous essaierons, au travers de la présente recherche, d'étudier l'impact de la réalité augmentée sur la performance des étudiants en contexte d'apprentissage d'une discipline technique qui relève du domaine des sciences de la gestion, en l'occurrence les techniques boursières.

Nous allons également entreprendre d'approcher l'attitude des apprenants à l'égard de cette innovation technopédagogique dans un contexte pédagogique caractérisé par l'émergence de cette nouvelle génération d'apprenants « numérophiles » ou « numéropatiquants » (PROFETIC, 2016) que sont les nouvelles générations d'étudiants.

1. Problématique

De nombreuses études ont cherché à étudier le potentiel de la RA dans l'apprentissage des STIM (sciences, technologie, ingénierie et mathématiques), dont les concepts sont souvent abstraits et rebutants pour les apprenants.

De nombreux auteurs (Bujak *et al.*; Cheng *et al.*; Dunleavy *et al.*; Wu *et al.*, 2013) ont ainsi mis en exergue le fait que la RA a des avantages éducatifs potentiels utiles dans l'amélioration des compétences pratiques, la compréhension conceptuelle et le développement de l'apprentissage par l'investigation scientifique, particulièrement dans les disciplines scientifiques et techniques. Ces vertus de la RA ont également été soulignées par Enyedy *et al.* (2012) pour ce qui est de la physique, Tomi et Rambli (2013) pour les mathématiques ou encore Andujar *et al.* (2011) ainsi que Salvetti et Bertagni (2014) pour le cas spécifique de l'usage de la RA dans la simulation de laboratoires d'expérimentation dans les établissements scolaires.

Récemment, Ibáñez et Delgado-Kloos (2018) ont entrepris une revue systématique de la littérature autour de l'apport de la RA dans le contexte d'apprentissage des STIM entre 2010 et 2017 (28 études). La recherche a, ainsi, démontré que la plupart des études examinées ont mis en valeur les effets bénéfiques de la technologie de réalité augmentée sur la promotion de la conception des étudiants et du degré de leur compréhension des disciplines auxquelles elle a été appliquée. Plusieurs études ont constaté les résultats probants de cette technologie sur la motivation, l'attitude, le plaisir ressenti, la satisfaction, l'immersion, le « *flow*² » l'intérêt et l'engagement des apprenants. Seules sept études ont signalé des problèmes dus à l'usage de la technologie de RA qui pourraient affecter l'efficacité des activités d'apprentissage. Un problème signalé dans trois des études examinées concernait le fait que les étudiants doivent être formés à l'utilisation de la technologie de RA avant de l'utiliser dans des activités d'apprentissage. Les plaintes les plus fréquentes dans les études, y compris la mesure de la convivialité, concernaient l'absence de rétroaction immédiate du système (deux études), sa lenteur, ou le manque d'intuitivité de l'interface. Une préoccupation plus sérieuse a été soulevée par les instructeurs qui ont signalé la distraction des élèves, probablement causée par l'effet de nouveauté.

En dépit des avantages de la RA, mis en exergue par les recherches dans le domaine des STIM, peu de recherches ont été entreprises en dehors de ces disciplines scientifiques (géographie, Turan *et al.*, 2018; lecture et compréhension, Bursali et Yilmaz, 2019). En ce qui concerne le domaine spécifique des techniques de gestion, il n'y a pas eu, à notre connaissance, d'études autour de l'évaluation de l'impact de l'usage de la RA dans les techniques financières, particulièrement les techniques boursières. Les rares études qui ont approché cette question ont porté spécifiquement sur l'usage de la RA dans le *trading* en contexte professionnel et non pas éducatif (Maad *et al.*, 2007) ou sur le potentiel de la RA dans la perception du risque financier (Maad *et al.*, 2010).

2. Développé en 1990 par le psychologue Csíkszentmihályi (1996), le « *flow* » décrit une « expérience optimale ». Les individus dans un état de *flow* sont si concentrés et engagés dans le jeu qu'ils peuvent en oublier les besoins les plus vitaux : manger, boire, dormir.

Quant à l'usage de la RA dans les livres augmentés (*AR books*), il n'y a, à notre connaissance, aucune étude qui a été faite dans le domaine des techniques boursières. Les études antérieures ayant porté sur l'usage de la technologie de RA dans les livres augmentés ont surtout porté sur les livres scolaires au niveau du primaire. Alhumaidan *et al.* (2018) ont ainsi prouvé que l'application de la RA à un manuel scolaire a des effets bénéfiques sur l'expérience d'apprentissage collaboratif au niveau du primaire. Quelques études ont approfondi les effets des livres de RA sur l'apprentissage et ont constaté des améliorations dans les acquis cognitifs des élèves dans des domaines tels que la capacité spatiale (Martín-Gutiérrez *et al.*, 2010), le changement conceptuel (Shelton et Stevens, 2004) et les compétences linguistiques (Liu, 2009).

D'autres études sur les applications pédagogiques des livres de RA ont permis d'évaluer la convivialité des systèmes de RA (Chang *et al.*, 2011; Sin et Zaman, 2010). Les résultats de ces études indiquent, généralement, que les apprenants sont d'accord sur leur utilité, leur facilité d'utilisation et leur efficacité, et expriment leur satisfaction à l'égard de l'utilisabilité des systèmes des livres de RA. Les utilisateurs de ces supports pédagogiques manifestent généralement une attitude positive à leur égard (Billinghurst *et al.*; Clark et Dünser, 2012). Cependant, les études portant sur l'impact de l'usage de la RA sur le processus d'apprentissage dans le domaine financier (particulièrement les techniques boursières) font cruellement défaut. Partant de ce constat, notre problématique s'articule autour de l'étude d'impact, sur les apprenants, de l'application de la RA à un manuel de cours de techniques boursières que nous enseignons aux étudiants de la deuxième année de la filière management bancaire et financier du diplôme universitaire de technologie à l'École supérieure de technologie (établissement dépendant de l'Université Mohammed V de Rabat, Maroc).

À travers cette étude, nous chercherons à répondre à notre principale question de recherche : Quel est l'impact de l'usage de la RA en contexte d'apprentissage des techniques boursières sur la performance des apprenants de la filière management bancaire et financier?

Cette performance sera appréciée à travers trois objectifs cognitifs (connaissance, compréhension et analyse) visés lors de l'enseignement de la discipline des techniques boursières par recours à la RA. Nous chercherons aussi, à travers cette étude, à apprécier l'attitude des apprenants face à cette innovation technopédagogique.

2. Cadre théorique et hypothèses

Nos objectifs pour cette recherche étant d'évaluer l'impact de la RA sur la performance des apprenants en techniques boursières d'une part et de mesurer l'attitude de ces apprenants face à cette technologie d'autre part, nous avons mobilisé le modèle de l'apprentissage multimédia (Mayer, 2009) qui s'inspire de la théorie cognitive de l'apprentissage multimédia comme cadre théorique pour le premier objectif et le modèle d'acceptation de la technologie (Davis, 1986) qui s'inspire à la fois de la théorie de l'action raisonnée (Fishbein et Ajzen, 1977) et de la théorie des attentes (Vroom, 1964) comme cadre théorique pour le second objectif.

2.1 Modèle de l'apprentissage multimédia

En ce qui concerne notre premier objectif, la théorie cognitive de l'apprentissage multimédia (TCAM), qui sous-tend le modèle de l'apprentissage multimédia (Mayer, 2009), constitue un cadre idoine pour notre recherche. En effet, cette théorie fournit des explications potentielles sur la manière dont la RA peut améliorer la performance des apprenants. Mayer explique, à ce propos, que lorsque les mots et les images sont présentés, les étudiants ont l'occasion de

construire des modèles mentaux verbaux et imagés et de créer des liens entre eux. (Mayer, 2009, p. 229).

Un apprentissage par usage du multimédia présente, en effet, l'avantage d'améliorer la possibilité de représenter, expliquer un concept, une règle ou une procédure (*learning by viewing*) et il permet également d'exercer dans le cadre d'une stratégie d'apprentissage par l'action (*learning by doing*). Mettre l'accent sur un contenu multimédia accompagnant un texte statique contribue ainsi à capter l'attention de l'apprenant (effets spéciaux de transition, vidéos, symboles animés, etc.) afin de l'aider à apprécier un texte en le rendant plus attractif.

Ce constat est confirmé par Sommerauer et Müller (2014) pour le cas de la RA, laquelle offre, selon eux, des possibilités basées sur les principes du multimédia en combinant du texte imprimé avec du contenu virtuel ou en accroissant des objets physiques à l'aide de texte virtuel.

Le modèle de Mayer (2009) conçu autour de la TCAM s'inspire des principes de trois théories usuelles en sciences cognitives : principe de la capacité limitée de la mémoire de travail (Baddeley, 1992), principe du double codage (Paivio, 1990) et principe de l'apprentissage actif (Mayer, 2009).

Selon Baddeley (1992), les processus de la pensée humaine sont tributaires d'un système à capacité limitée qui maintient et stocke des informations de manière temporaire. Paivio (1990), lui, nous enseigne qu'il y a deux façons d'amplifier ce que l'on a appris : avec des associations verbales et avec des images visuelles. Quant au principe de l'apprentissage actif de Meyer, il stipule que l'apprentissage est d'autant plus efficace qu'il est accompagné d'une activité cognitive consciente de la part de l'apprenant.

Partant de ces principes, Mayer (2009) distingue trois principales étapes de traitement de l'information : la sélection, l'organisation et l'intégration (figure 1).

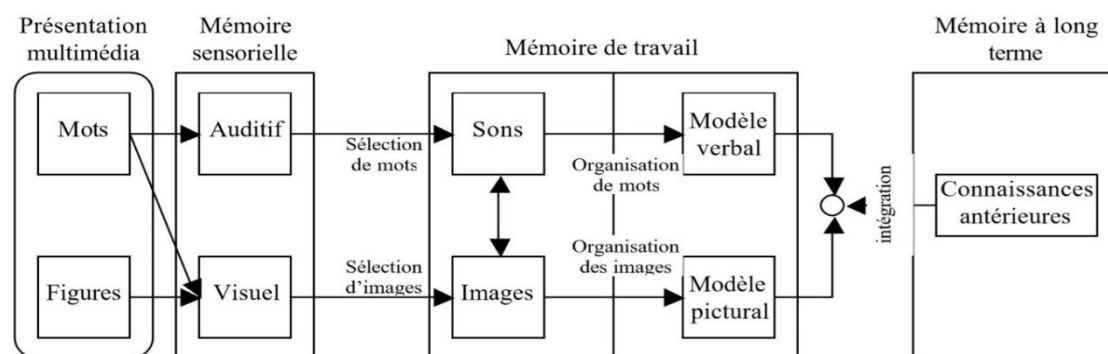


Figure 1

Modèle de l'apprentissage multimédia (Mayer, 2009)

- **Sélection** : La présentation d'un matériel, aussi bien visuel qu'auditif, est tout d'abord traitée par le système perceptif qui relaie tout de suite l'information à la mémoire sensorielle. La procédure de sélection correspond au relais vers la mémoire de travail des informations jugées pertinentes pour la tâche (lecture, compréhension du schéma...).
- **Organisation** : L'information pertinente est récupérée par la mémoire de travail. À ce stade, l'information doit être organisée. Chaque élément d'information perçu et identifié doit être lié aux autres. Les relations peuvent être causales, temporelles, logiques, etc. Mayer signale qu'à ce stade, les informations picturales et verbales restent cloisonnées. L'apprenant crée

donc un modèle mental sur la base des informations visuelles (*pictorial model*) et un autre en utilisant les informations verbales (*verbal model*).

- **Intégration** : Les informations picturales et verbales qui ont été organisées séparément sont intégrées et liées à des connaissances antérieures pour ne former qu'un seul modèle mental. La mémoire à long terme intervient pour fournir les connaissances antérieures, l'intégration se fait en mémoire de travail et il en résulte un nouveau modèle mental, élargi et indicé qui sera stocké en mémoire à long terme. On peut alors considérer que les informations ont été apprises.

2.2 Modèle d'acceptation de la technologie

En ce qui concerne notre second objectif, nous avons souhaité explorer l'attitude des apprenants à l'égard de la réalité augmentée mobilisée en apprentissage. Nous avons choisi, pour cela, le modèle de l'acceptation de la technologie (MAT) de Davis (1986) qui s'inspire à la fois de la théorie de l'action raisonnée de Fishbein et Ajzen (1977) et de la théorie des attentes de Vroom, 1964.

Le modèle d'acceptation de la technologie (Davis, 1986) permet, en effet, d'expliquer les déterminants qui encouragent l'utilisation de la technologie (la RA dans notre cas). Ce modèle, qui est largement utilisé dans les études d'acceptation de la technologie, postule que l'acceptation de la technologie est représentée par l'utilisation intentionnelle de cette technologie, elle-même déterminée par l'attitude de l'utilisateur à l'égard de l'usage de cette technologie et par l'utilité perçue de son utilisation.

Pour expliquer le comportement de l'utilisateur des TIC et la performance perçue, le modèle se base sur deux théories cognitives. La première est la théorie de l'action raisonnée de Fishbein et Ajzen (1977) qui met l'accent sur la motivation (intérêt personnel et influence sociale) et la capacité (ce qui est réalisable en fonction de l'effort à fournir). La seconde est la théorie des attentes de Vroom (1964) qui met l'accent sur les conséquences perçues en mettant en exergue trois facteurs de motivation qui se combinent de façon multiplicative ($\text{motivation} = V \times I \times E$) :

- L'expectation (E) : c'est-à-dire la confiance qu'a l'individu dans ses capacités à atteindre l'objectif;
- L'instrumentalité (I) : c'est-à-dire le niveau de la récompense obtenue par l'effort;
- La valence (V) : c'est-à-dire la valeur attribuée à la récompense par l'individu.

3. Méthodologie de la recherche et matériel utilisé

Une fois notre cadrage théorique précisé, nous allons nous atteler, à présent, à la construction de nos hypothèses et à la méthodologie que nous avons privilégiée pour mener à bien notre entreprise de recherche.

3.1 Hypothèses

Pour répondre à notre première question, nous avons émis les quatre hypothèses suivantes :

- **Hypothèse 1 (H₁)**. Il y a amélioration des performances des apprenants en raison de l'application de la technique de réalité augmentée en apprentissage quant à leur connaissance de la discipline des techniques boursières.

- **Hypothèse 2 (H₂).** Il y a amélioration des performances des apprenants en raison de l'application de la technique de réalité augmentée en apprentissage quant à leur compréhension de cette discipline.
- **Hypothèse 3 (H₃).** Il y a amélioration des performances des apprenants en raison de l'application de la technique de réalité augmentée en apprentissage quant à leurs performances analytiques relativement à cette discipline.

Et pour répondre à notre seconde question, nous avons mobilisé l'hypothèse suivante :

- **Hypothèse 4 (H₄).** Il y a un changement favorable dans l'attitude personnelle des apprenants vis-à-vis de l'usage de la réalité augmentée en apprentissage.

3.2 Approche méthodologique

Pour la mise en œuvre de cette recherche, nous avons adopté une approche mixte combinant à la fois une démarche quantitative et qualitative. La démarche quantitative consiste en une démarche quasi expérimentale à l'aide de la RA appliquée à notre cours de techniques boursières dispensé à la filière management bancaire et financier au cours du second semestre de l'année universitaire 2018-2019 (annexe A). Pour cela, nous avons conçu un « *augmented book* » que nous avons baptisé « TechBourse AR » et que nous avons ensuite soumis à un groupe expérimental d'étudiants de la filière management bancaire et financier (14 étudiants), tandis que le cours classique (support papier) a été administré au groupe témoin de la même filière (13 étudiants).

Les caractéristiques de l'échantillon sont reproduites au tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1

Répartition des membres de l'échantillon de l'étude

Groupe	Garçons	Filles	Total
Expérimental	4	10	14
Témoin	5	8	13
Total	9	18	27

Pour l'évaluation de l'impact de cet « *augmented book* » sur l'apprentissage, les étudiants ont été soumis à un pré-test puis à un post-test pour juger leurs performances en la matière et pouvoir, ainsi, vérifier les quatre premières hypothèses de la recherche relative à la performance des apprenants du groupe expérimental comparativement à celle du groupe témoin.

Nous avons, pour cela, adopté la méthode quasi expérimentale, étant donné qu'elle permet de faire varier de manière délibérée les conditions du phénomène à étudier (ici le cours de techniques boursières de façon classique et par usage de la réalité augmentée) afin d'observer l'effet de cette variation sur le phénomène étudié (performance des apprenants).

Pour vérifier la quatrième et la cinquième hypothèse, nous avons mené une enquête par questionnaire auprès des apprenants ayant suivi l'apprentissage par la réalité augmentée. L'objectif de l'enquête est d'inférer les attitudes personnelles des apprenants vis-à-vis de l'usage de la RA en apprentissage ainsi que leurs attitudes vis-à-vis de l'usage pédagogique d'une telle technologie en apprentissage (annexe B).

3.3 Matériel utilisé : le livre augmenté

Le livre augmenté (*augmented book*) est l'une des applications éducatives de RA les plus populaires connue sous l'appellation de « MagicBook » (Billingshurst, 2001; Juan *et al.*, 2008; Ucelli *et al.*, 2005). Elle consiste à utiliser des livres avec des marqueurs RA comme objets d'interface principaux (figure 2). Dans un livre papier habituel, les apprenants tournent les pages, regardent les images et lisent du texte sans l'aide d'aucune technologie supplémentaire, mais s'ils regardent les pages à travers un écran RA, ils voient apparaître des modèles virtuels 3D hors des pages, introduisant ainsi un moyen intéressant d'être transportés entre réalité et virtualité à l'aide d'un objet (Martín-Gutiérrez *et al.*, 2010).

L'expérience du livre augmenté « de base » ne nécessite que l'usage de la caméra du téléphone intelligent munie d'une application de réalité augmentée « HP Reveal » pour visualiser la scène augmentée.

4. Étude empirique

4.1 Population et échantillon de l'étude

Le cours de techniques boursières est administré à trois filières du diplôme universitaire de technologie (bac+2) de l'École supérieure de technologie de la ville de Salé (composante de l'Université Mohamed V de Rabat, Maroc) : filière gestion comptable et financière (26 étudiants), filière management bancaire et financier (27 étudiants) et filière technique de commercialisation (36 étudiants).

Notre échantillon a été constitué par les étudiants de la filière management bancaire et financier au cours du second semestre de l'année universitaire 2018-2019. Le choix de cet échantillon a été fait de manière aléatoire parmi les trois filières auxquelles ce cours est administré. L'échantillon objet de l'étude a été, par la suite, scindé en deux groupes : un groupe témoin (13 étudiants) et un groupe expérimental (14 étudiants).

4.2 Variables de l'étude

- Variable indépendante – Usage de la réalité augmentée en apprentissage des techniques boursières à l'aide d'un manuel des techniques boursières augmenté (TechBourse AR)
- Variable dépendante 1 – Performance des apprenants mesurée par leurs scores aux tests
- Variable dépendante 2 – Attitudes des apprenants vis-à-vis de l'usage de la réalité augmentée en apprentissage mesurée par une échelle d'attitude élaborée à partir d'un questionnaire adressé aux apprenants

4.3 Test d'équivalence des performances des groupes et des enseignants

Afin d'assurer l'équivalence des deux groupes de l'échantillon, à l'entame de l'expérimentation, le test *t* des échantillons indépendants a été réalisé à trois niveaux de la performance correspondant à trois des six objectifs pédagogiques de la taxonomie de Bloom (1956) telle que modifiée par Krathwohl et Anderson (2009) : connaissance, compréhension et analyse.

Quant au souci d'équivalence des performances des enseignants des deux groupes, le cours au groupe témoin et au groupe expérimental étant assuré par nous-mêmes, nous avons pu éviter le risque d'une performance différente des apprenants attribuable à la différence de performance pédagogique des enseignants qu'aurait engendrée un cours réalisé par deux enseignants, chacun

s'adressant à un groupe différent. Ce choix comporte, toutefois, un biais potentiel induit par la connaissance par l'enseignant des deux méthodes d'apprentissage et des enjeux liés aux résultats espérés de la recherche. Nous avons, toutefois, veillé à assurer notre neutralité envers l'une ou l'autre méthode d'apprentissage afin de ne pas influencer les résultats, nous n'avons pas, par exemple, cherché à influencer les apprenants en se portant partie prenante de l'une ou l'autre des deux méthodes d'apprentissage.

4.4 Test d'attitude des apprenants à l'égard de la technologie de réalité augmentée

Nous pensons, conformément au cadre théorique que nous avons mobilisé, que la technologie de RA est susceptible d'influencer favorablement l'attitude des apprenants sur le plan tant personnel que de son usage pédagogique en apprentissage. Nous avons, par conséquent, tenté d'inférer s'il y a eu ou non changement d'attitude des apprenants à l'égard de cette technologie avant et après son usage. Ce test a été réalisé à l'aide d'un questionnaire que nous avons administré aux apprenants.

4.5 Outils mobilisés par la recherche – 1 : test de performance des objectifs de l'apprentissage

Afin de réaliser ce test, nous avons d'abord procédé à une analyse systématique du contenu de notre cours de techniques boursières. Il s'agit d'une technique de recherche servant à la description objective, systématique et quantitative du contenu manifeste à analyser (Berelson, 1952).

L'avantage de cette méthode est qu'elle permet de retracer, de quantifier, voire d'évaluer les idées ou les sujets présents dans un ensemble de documents : le corpus. Pour réussir cette tâche, il nous a fallu au préalable analyser la structure cognitive de notre corpus afin d'en créer des catégories bien déterminées qui serviront à la fois à la conception de nos tests de performance et à l'élaboration de notre matériel d'expérimentation (le livre augmenté).

Nous avons adopté une catégorisation du contenu de notre cours sous la forme de cinq rubriques (introduction à la bourse, fonctionnement du marché boursier marocain, gestion du portefeuille, analyse technique et *money management*, analyse technique et usage des indicateurs mathématiques) en y établissant les catégories essentielles du savoir scientifique (faits scientifiques, concepts scientifiques, principes scientifiques, lois et théories). Nous avons pu ainsi déterminer l'existence ou l'absence de ces catégories et avons calculé leurs fréquences d'apparition dans les cinq principales rubriques du cours.

Nous avons également catégorisé le cours sur le plan des objectifs pédagogiques à atteindre (connaissance, compréhension, analyse). Notre catégorisation du cours a, ensuite, été soumise à un test de stabilité de l'analyse du contenu. Nous avons, en effet, demandé à un collègue enseignant la finance de proposer sa propre catégorisation du cours, puis cette catégorisation a été confrontée à celle que nous avons réalisée en appliquant les coefficients de stabilité d'analyse de contenu, lesquels se sont avérés concluants (coefficient de Cooper³ = 95 % et de Holsti⁴ = 97 %). Cette stabilité est, en effet, largement attestée dès que ces coefficients dépassent le seuil de 70 % pour le premier et 80 % pour le second.

3. Indice Cooper = $[\text{nombre d'accords} / (\text{nombre d'accords} + \text{nombre de désaccords})] \times 100$

4. Indice Holsti = $[2 \times \text{nombre d'accords} / (\text{points en première analyse} + \text{points en seconde analyse})] \times 100$

Spécification des objectifs du test de performance

Le test de performance des apprenants consiste en la détermination de leurs résultats (scores) au test d'évaluation de leurs niveaux de connaissance, de compréhension et d'analyse en matière de techniques boursières. Ce choix a été motivé par la prise en considération des niveaux les plus simples des objectifs de l'apprentissage sur le plan cognitif (connaissance et compréhension) et les plus complexes (l'analyse). Ce choix a été également motivé par le fait que ces trois niveaux de la taxonomie de Bloom ont été les plus fréquemment analysés dans le contexte des apprentissages qui visent un niveau taxonomique intermédiaire : Perez-Lopez et Contero (2013) pour le niveau de connaissance, Freitas et Campos (2008) et Ivanova et Ivanov (2011) pour le niveau de compréhension et Schrier (2005) pour le niveau de l'analyse.

Afin d'évaluer ces trois niveaux à la fois pour le groupe expérimental et le groupe témoin, des pré-tests et des post-tests ont été réalisés auprès des apprenants afin de déceler l'existence ou l'absence de différences statistiquement significatives entre les deux groupes et pouvoir ainsi mettre en relief l'éventuel impact du traitement expérimental opéré par la technologie de réalité augmentée.

Précision des objectifs opérationnels

Objectif 1 – Connaissance. Le test de cet objectif consiste à s'assurer de la manipulation de l'information de façon basique par les apprenants. Des questions à choix multiples, consistant à tester la capacité des apprenants à identifier, lister, énumérer et discriminer des informations figurant dans le cours de techniques boursières ont été élaborées afin d'évaluer le degré d'atteinte de cet objectif.

Objectif 2 – Compréhension. D'un niveau taxonomique plus élevé, cet objectif consiste à permettre aux apprenants de traiter l'information. Un apprenant qui a compris devrait, en effet, être capable de restituer cette information en la reformulant ou en donnant un exemple. Pour tester l'atteinte de cet objectif, nous avons élaboré des questions à choix multiples mettant en exergue la capacité des apprenants à classer, expliquer, illustrer, observer et rapporter des informations contenues dans le cours.

Objectif 3 – Analyse. Au-delà de la simple compréhension, l'atteinte de cet objectif met en valeur la capacité de l'apprenant à manipuler la règle ou la méthode enseignée dans le cours. On cherche à ce niveau à comprendre quelles sont les composantes de la règle ou de la méthode employée et comment elles fonctionnent. Pour y parvenir, nous avons mobilisé des questions à choix multiples visant à évaluer cette compétence de haut niveau taxonomique.

Dans l'élaboration des questions du test, nous avons pris en compte, à la fois, le poids relatif de chaque thème (mesuré par le volume horaire et le nombre de pages qui lui est consacré) et la fréquence d'apparition de chacun des trois objectifs taxonomiques choisis (connaissance, compréhension et analyse).

Test de validité du questionnaire d'évaluation de la performance des apprenants

Afin de nous assurer de la validité de notre questionnaire visant à tester la performance des apprenants en techniques boursières, nous l'avons d'abord mis à l'essai en le soumettant à un groupe d'étudiants volontaires de la filière GCF avant de le soumettre à nos deux groupes, expérimental et témoin. Pour cela, trois indices de validation du questionnaire ont été élaborés sur la base des questionnaires de l'Université catholique de Louvain (Support en méthodologie et

calcul statistique, s.d.) : indices de facilité et de difficulté du questionnaire et indice de discrimination du questionnaire.

L'épreuve a, ensuite, été soumise à un test de validité apparente basé sur l'avis d'un collègue enseignant la même discipline, ce qui nous a permis de faire quelques aménagements/apurements de notre épreuve. Elle a par la suite fait l'objet d'un test de validité interne à travers la détermination du coefficient de corrélation de Pearson entre les performances des apprenants aux trois niveaux taxonomiques choisis (connaissance, compréhension et analyse) par rapport à la performance globale afin d'assurer l'homogénéité du questionnaire, lequel s'est avéré concluant (corrélations entre niveaux des connaissances acquises, compréhension et niveau analytique et performance globale sont égales respectivement à 0,797, 0,763 et 0,763 au seuil de signification de 0,01).

Mesure de la stabilité du test. Nous avons tenté ici de répondre à la question « Quelle est la corrélation du test avec lui-même? », c'est-à-dire sa fidélité. Nous avons adopté, pour cela, la méthode basée sur la consistance interne du test de Kuder et Richardson (1937) dit coefficient KR-20, lequel s'est avéré concluant (0,99), ce qui indique que notre test est stable.

Une fois le test réalisé et validé, nous avons élaboré la mouture finale du test que nous avons soumis aux étudiants sous la forme d'une épreuve QCM sur une heure.

4.6 Outils mobilisés par la recherche – 2 : échelle d'attitude vis-à-vis de la technique de réalité augmentée

L'objectif assigné à cette échelle est d'évaluer les attitudes des apprenants vis-à-vis de la technique de RA avant et après son usage. Nous nous sommes basés pour la réaliser sur l'étude de Rahili (2013), ce qui nous a permis d'élaborer un questionnaire que nous avons adressé aux apprenants afin d'inférer leurs attitudes à l'égard de cette technologie éducative.

Contrairement à l'étude de Rahili (2013) qui a comporté un questionnaire constitué de 25 items, évalués sur l'échelle de Likert à cinq niveaux segmentés en deux grands axes pour tenir compte à la fois des attitudes personnelles de l'apprenant vis-à-vis de l'usage de la réalité augmentée (12 items) et de leurs attitudes vis-à-vis de l'usage pédagogique de la réalité augmentée (13 items), nous avons regroupé les deux axes en un seul qui tient compte de l'attitude globale des apprenants vis-à-vis de cette technologie éducative.

Nous avons réparti les items positifs et négatifs de manière aléatoire à divers moments dans le questionnaire pour que l'apprenant ne puisse pas détecter la tendance générale des questions. Il a été tenu compte de même d'un équilibrage entre les items positifs et négatifs (14 positifs et 11 négatifs).

Divers tests concluants ont ensuite été effectués :

- Test de fiabilité de l'outil de mesure, lequel a été assuré par un collègue enseignant la même discipline que nous, ce qui nous a permis d'améliorer la mouture finale du questionnaire;
- Test de validité de la stabilité de l'outil, lequel a été assuré par le recours au coefficient alpha de Cronbach calculé à partir des données relatives à notre échantillon ayant servi au test de notre questionnaire (les trois niveaux du coefficient alpha de Cronbach dépassent 60 %);
- Test de l'homogénéité du questionnaire, lequel a été assuré à l'aide d'un test réalisé sur un échantillon d'étudiants volontaires de la filière GCF. Les coefficients de corrélations de

Pearson ont été calculés (0,538 à 0,825) pour les résultats de chaque item des deux axes du questionnaire et le résultat global.

4.7 Matériel de l'étude : « *augmented book* » des techniques boursières TechBourse AR

Le matériel que nous avons mobilisé dans cette étude se base sur la technique de RA appliquée au manuel de cours de techniques boursières que nous avons baptisé « TechBourse AR » (AR pour *augmented reality*).

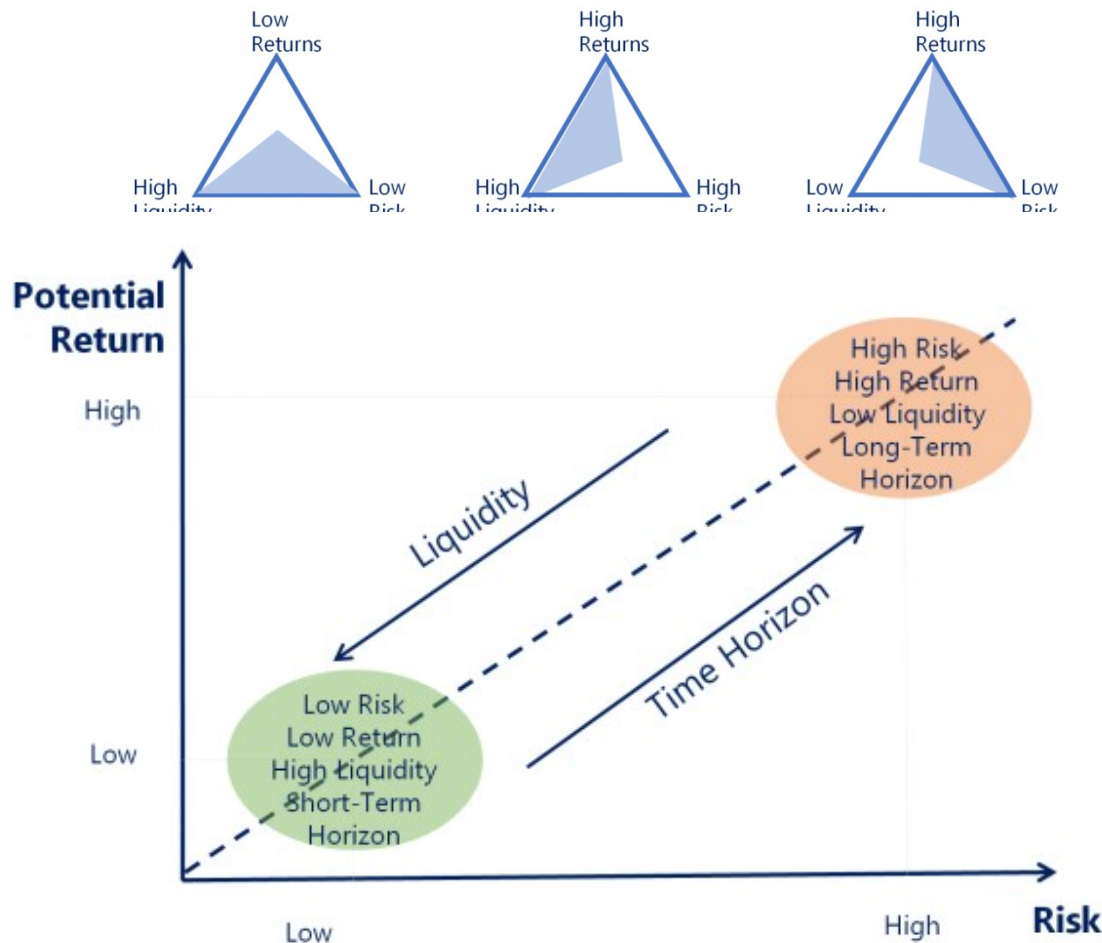
L'augmentation du cours a été assurée par le recours à la technologie de RA à l'aide du logiciel HP Reveal (Hewlett-Packard, s.d.). La figure 2 illustre une séquence vidéo explicative d'un passage de notre cours de techniques boursières qui porte sur le modèle d'équilibre des actifs financiers.



Figure 2

Illustration de la réalité augmentée appliquée à notre cours de techniques boursières (TechBourse AR)

Cette partie du cours étant relativement abstraite pour les étudiants qui doivent saisir tout le sens d'une formule mathématique appliquée en finance qui représente ce modèle, l'augmentation d'un tel passage du cours qui pose problème (selon notre expérience en tant qu'enseignant de la matière techniques boursières) est susceptible de contribuer à résoudre ce problème conceptuel. Plus qu'un simple support multimédia que les étudiants exploreront, l'augmentation du support de cours permet aux apprenants de revenir immédiatement sur le passage du cours qui pose problème par le simple fait d'y apposer leur téléphone intelligent pour voir se concrétiser en 3D des formules mathématiques financières souvent rebutantes pour eux. Il en est ainsi, par exemple, du choix des investissements qui est conditionné par trois variables majeures : la sécurité, la liquidité et la rentabilité. Étant donné qu'aucun investissement n'offre à la fois des rendements élevés, une liquidité maximale et le niveau de sécurité le plus élevé, la pondération de ces trois variables est cruciale, mais délicate à comprendre en 2D sur un support papier (figure 3). Ici, la réalité augmentée est tout indiquée pour une meilleure compréhension du choix des investissements par les apprenants. C'est pourquoi nous avons mis cette assertion à l'épreuve en réalisant une augmentation de notre support de cours par des supports multimédias en recourant à la technologie de réalité augmentée à l'aide du logiciel Aurasma d'HP Reveal.

**Figure 3**

Difficulté d'illustration de concepts financiers tridimensionnels (risque, rendement, liquidité) en 2D

En ce qui concerne la conception pédagogique, le matériel a été développé par nos soins en nous inspirant du modèle de conception pédagogique ADDIE, lequel se base sur cinq phases essentielles (Reiser et Dempsey, 2012) : analyse préalable de la situation (analyse des caractéristiques et besoins), design ou conception, développement (réalisation du matériel), implantation (mise en œuvre sur le terrain) et évaluation du projet mis en place.

5. Présentation et discussion des résultats

Afin de tester nos hypothèses relatives à l'impact de l'application de la RA en techniques boursières TechBourse AR sur la performance des apprenants quant à la maîtrise des connaissances, la compréhension des concepts et la capacité d'analyse en matière de techniques boursières, nous avons procédé à un test de ces hypothèses à partir des résultats du post-test qu'ont subi le groupe témoin et le groupe expérimental à la fin de la formation.

Nous avons mobilisé pour cela la méthode statistique ANCOVA (analyse des covariances) sous le logiciel SPSS afin de détecter la présence ou l'absence de différences significatives entre les performances des deux groupes sur le plan des trois niveaux taxonomiques (connaissance, compréhension et analyse).

Avant de réaliser le test ANCOVA, nous nous sommes d'abord assurés de l'existence des conditions nécessaires pour que ce test soit valable (à savoir : l'indépendance des groupes, la normalité de la distribution des valeurs, l'égalité des variances et l'homogénéité des droites de régressions).

5.1 Test de performance aux trois niveaux taxonomiques (connaissance, compréhension et analyse)

Le test d'ANCOVA sous SPSS nous a fourni les différents résultats suivants.

- Il y a d'abord une nette différence entre les moyennes des deux groupes (tableau 2) en faveur du groupe expérimental au seuil de signification de 0,05 (7,392 sur une échelle de 10 contre 5,886) après que l'effet du pré-test ait été éliminé (avant ce traitement, les moyennes étaient respectivement de 7,43 et 5,85).

Tableau 2

Performance des apprenants au post-test des connaissances avec et sans RA (variable dépendante : post-test connaissance)

Type de formation	Moyenne	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95 %	
			Borne inférieure	Limite supérieure
avec RA	7,392 ^a	0,175	7,030	7,753
sans RA	5,886 ^a	0,182	5,511	6,261

- a. Les variables apparaissant dans le modèle sont évaluées pour la valeur suivante :
Pré-test connaissance = 5,74.

- Nous constatons également à la suite du test des effets inter-sujets (tableau 3) que la valeur de F est égale à 35,570 et que le niveau de signification avoisine 0 (nettement inférieur au seuil de 0,05). SPSS nous fournit, par ailleurs, une valeur $Eta^2 = 0,597$ (tableau 3), l'effet de cette variance est donc notable.

Tableau 3

Test des effets inter-sujets

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Moyenne des carrés	F	Sig.	Eta^2 partiel
Modèle corrigé	29,718 ^a	2	14,859	34,683	0,000	0,743
Ordonnée à l'origine	2,129	1	2,129	4,970	0,035	0,172
Pré-test connaissance	12,839	1	12,839	29,968	0,000	0,555
Type de formation	15,239	1	15,239	35,570	0,000	0,597
Erreur	10,282	24	0,428			
Total	1 240	27				
Total corrigé	40,000	26				

- a. $R^2 = 0,743$ (R^2 ajusté = 0,722).

On peut donc conclure que l'usage de la technique de RA appliquée au cours de techniques boursières est responsable de l'amélioration de la performance du groupe expérimental quant aux connaissances acquises par eux dans cette discipline à hauteur de 60 % comparativement aux apprenants du groupe témoin (**H₁ validée**). Les mêmes constats ont été faits pour les performances des apprenants en matière de compréhension et d'analyse :

Le test d'ANCOVA montre ainsi ce qui suit :

- Il y a une différence notable entre les moyennes des deux groupes en faveur du groupe expérimental (7,499 contre 5,860 pour le niveau connaissance et 7,611 contre 5,035 pour l'analyse) après que l'effet du pré-test ait été éliminé.
- Nous avons constaté aussi que la valeur de F est égale à 52,899 pour le niveau connaissance et à 97,285 pour l'analyse avec un niveau de signification qui avoisine 0 (nettement inférieur au seuil de 0,05).
- Nous constatons, par ailleurs, que la valeur η^2 est égale à 0,688 pour le niveau connaissance et à 0,802 pour l'analyse, c'est-à-dire que l'effet de la variance est important, ce qui veut dire que le type de formation (RA appliquée au cours de techniques boursières) est responsable de près de 69 % de l'amélioration de la performance du groupe expérimental pour ce qui est de la compréhension et de 80 % pour le niveau d'analyse après usage de la RA en techniques boursières comparativement au groupe témoin (**H₂ et H₃ validées**).

Au vu des résultats obtenus en matière de performance scolaire, nous pouvons, donc, attester de la validité du modèle de l'apprentissage multimédia (Mayer, 2009) que nous avons mobilisé dans le cadre spécifique de la discipline des techniques boursières.

5.2 Test d'attitude vis-à-vis de la technologie de réalité augmentée

Pour réaliser ce test, nous avons recouru au test t des échantillons appariés. Toutefois, pour que le test soit valide, nous nous sommes tout d'abord assurés de la normalité de la distribution des valeurs. Cette condition étant remplie, nous avons procédé au test t des échantillons appariés.

On voit bien au tableau 4 que la moyenne après le traitement (4,40) est supérieure à celle d'avant l'usage de la RA (2,19).

Tableau 4

Comparaison des moyennes d'attitude globale vis-à-vis de la RA (test des échantillons appariés)

Paire 1	Moyenne	N	Écart type	Erreur standard moyenne
Moyenne_axel_2_après	4,40	27	0,413	0,080
Moyenne_axel_2_avant	2,19	27	0,300	0,058

Cette différence n'est pas due au hasard et c'est ce que nous prouve le test de Student des échantillons appariés (tableau 5) où l'on voit que le seuil de signification est proche de 0, donc nettement inférieur au seuil de 0,05 (**H₄ validée**).

Tableau 5

Test des échantillons appariés comparatif des moyennes d'attitude globale vis-à-vis de l'usage de la RA

	Différences appariées					t	ddl	Sig. (bila- térale)
	Moyenne	Écart type	Erreur standard moyenne	Intervalle de confiance à 95 % de la différence				
				Inférieure	Supérieure			
Paire 1								
Moyenne_axel_2_après_ Moyenne_axel_2_avant	2,21	0,26	0,05	2,11	2,31	44,12	26	0,000

Le test des hypothèses nous prouve que l'application de RA en apprentissage a eu un impact sur l'attitude globale des apprenants (figure 4) sur le plan tant personnel (axe 1) que de son usage pédagogique (axe 2).

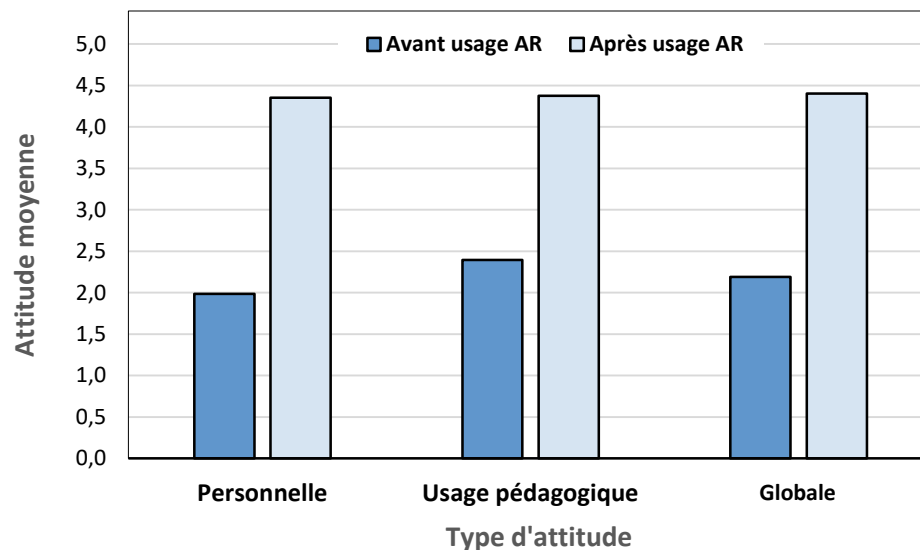


Figure 4

Comparaison des attitudes personnelle et vis-à-vis de l'usage pédagogique avant et après la RA

6. Discussion des résultats

Le test de performance des apprenants aux trois niveaux taxonomiques (connaissance, compréhension et analyse) nous a révélé une différence notable entre les moyennes des deux groupes – le groupe expérimental ayant utilisé la technique de RA en apprentissage et le groupe témoin n'y ayant pas eu recours – en faveur du groupe expérimental. L'usage de la technique de RA appliquée au cours de techniques boursières est, ainsi, responsable de l'amélioration de la performance du groupe expérimental comparativement aux apprenants du groupe témoin à hauteur de 60 % pour ce qui est des **connaissances** qu'ils ont acquises dans cette discipline, de 69 % pour la compréhension et de 80 % pour le niveau d'analyse après usage de la RA en techniques boursières comparativement au groupe témoin.

Au vu des résultats obtenus en matière de performance scolaire, nous pouvons, donc, attester de la validité du modèle de l'apprentissage multimédia (Mayer, 2009) que nous avons mobilisé dans le cadre spécifique de la discipline des techniques boursières tout en remarquant que les gains au niveau taxonomique élevé (analyse) ont progressé notablement à la suite du traitement.

Concernant l'attitude des apprenants à l'égard de l'usage de cette technologie pédagogique, le modèle d'acceptation de la technologie (Davis, 1986) a été également validé dans notre cas spécifique des techniques boursières. Le test des hypothèses nous a, ainsi, prouvé que les apprenants ont eu une attitude positive à l'égard de la technologie de RA en apprentissage.

En dépit des résultats encourageants, la recherche ne peut prétendre à l'exhaustivité en raison de la taille modeste de l'échantillon et de la courte durée de l'expérimentation. Il y a par ailleurs une éventualité de survenance du problème de l'effet de découverte (« *novelty effect* » ou « *Wow effect* »; Di Serio *et al.*, 2013) qui aurait pu influencer l'attitude des apprenants qui sont des natifs de l'ère numérique et donc, par définition, des technophiles! Il en est de même de

l'influence probable qu'aurait exercé, involontairement, l'enseignant qui a réalisé lui-même l'expérimentation; un traitement par une tierce personne neutre aurait été souhaitable.

Conclusion

La recherche a porté sur l'étude d'impact de l'application de la RA que nous avons adaptée à notre cours de techniques boursières dispensé à des étudiants universitaires de la filière management bancaire et financier de l'École supérieure de technologie de Salé au Maroc.

L'expérimentation a consisté en un enrichissement de notre soutien au cours de ressources pédagogiques sous la forme de supports multimédias (images, vidéo, graphiques, texte, liens vers des sites à contenu pédagogique...) à l'aide d'un logiciel de réalité augmentée (HP Reveal) qui permet, moyennant l'usage d'un téléphone intelligent appliqué sur des paragraphes du support papier du cours, de fournir des informations pertinentes visant à rendre plus intelligibles et interactifs les passages difficiles du cours souvent à haut degré d'abstraction.

À la suite de l'application de cette nouvelle technologie de RA au cours de techniques boursières, un cours réputé technique et souvent inaccessible directement aux étudiants, nous avons noté une nette amélioration des performances des apprenants ainsi qu'une tendance positive de leurs attitudes vis-à-vis de l'usage de cette technologie qu'ils ont souhaité voir s'étendre à d'autres matières de leur cursus universitaire.

Deux outils ont été mobilisés afin de démontrer cet impact positif sur les apprenants :

- Un test de performance des trois objectifs de l'apprentissage sur le plan cognitif (à trois des six niveaux de la taxonomie de Bloom : connaissance, compréhension et analyse) chez un groupe expérimental (14 étudiants) et un groupe témoin (13 étudiants) au moyen des pré-test et post-test de performance;
- Une échelle d'attitudes des apprenants vis-à-vis de la technique de réalité augmentée sur le plan à la fois personnel et de son usage pédagogique. Des tests de fiabilité de ces deux outils ont été effectués avec succès.

Différents tests statistiques ont été, ensuite, mobilisés (test d'analyse des covariances (ANCOVA), test de comparaison des moyennes des échantillons indépendants appariés [test t]) et ont permis de dégager des différences au seuil 0,05 entre la performance moyenne du groupe témoin et le groupe expérimental (en faveur de ce dernier) sur les plans de la connaissance (H_1), de la compréhension (H_2) et de l'analyse (H_3).

La recherche a montré également que l'application de la RA en apprentissage a un impact positif sur l'attitude globale des apprenants vis-à-vis de cette technologie en apprentissage (H_4) qui se reflète sur le plan aussi bien personnel que de son usage pédagogique.

En dépit des résultats encourageants de cette recherche, celle-ci souffre, toutefois, de certaines faiblesses : ayant porté sur un échantillon réduit (27 étudiants), la recherche ne peut, en effet, prétendre à l'exhaustivité et ses conclusions sont relatives à cet échantillon objet de l'étude. Il y a, par ailleurs, un risque réel que le chercheur, porté sur la technopédagogie et ayant mené lui-même l'expérimentation, ait favorisé d'une quelconque manière le groupe expérimental au détriment du groupe témoin. Il en est de même de l'effet « *Wow* » à court terme qui aurait pu influencer aussi les résultats. Des pistes de recherche peuvent donc être explorées dans le sens d'une étude qui porterait sur une cohorte plus importante et une durée plus longue. De même, il est possible d'étendre la présente recherche à la dimension de la genèse instrumentale

(Rabardel, 1995) afin de tester le degré d'appropriation de cette technologie éducative par les apprenants au fil du temps. Une recherche de l'auteur, dans ce sens, est en cours de réalisation.

Références

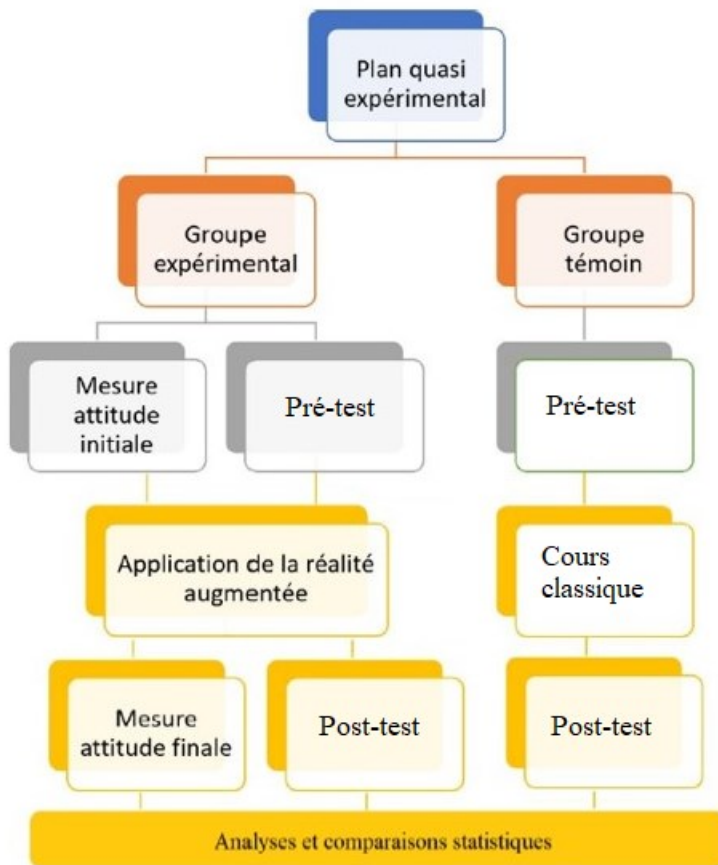
- Alhumaidan, H., Lo, K. P. Y. et Selby, A. (2018). Co-designing with children a collaborative augmented reality book based on a primary school textbook. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 15, 24-36. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2017.11.005>
- Andujar, J. M., Mejías, A. et Márquez, M. A. (2011). *Augmented reality for the improvement of remote laboratories: An augmented remote laboratory*. IEEE Transactions on Education, 54(3), 492-500. <https://doi.org/10.1109/te.2010.2085047>
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559. <https://doi.org/10.1126/science.1736359>
- Berelson, B. (1952). *Content analysis in communication research*. Free Press.
- Billinghurst, M., Kato, H. et Poupyrev, I. (2001). The MagicBook: A transitional AR interface. *Computers & Graphics*, 25(5), 745-753. [https://doi.org/10.1016/s0097-8493\(01\)00117-0](https://doi.org/10.1016/s0097-8493(01)00117-0)
- Bloom, B. S. (dir.). (1956). *Taxonomy of educational objectives: Vol. I. Cognitive domain*. McKay.
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., Macintyre, B., Zheng, R. et Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 68, 536-544. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.017>
- Bursali, H. et Yilmaz, R. (2019). Effect of augmented reality applications on secondary school students' reading comprehension and learning permanency. *Computers in Human Behavior*, 95, 126-135. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.01.035>
- Cai, S., Wang, X. et Chiang, F.-K. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31-40. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.018>
- Chang, Y.-J., Chen, C.-H., Huang, W.-T. et Huang, W.-S. (2011). *Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of English learning using augmented reality*. Dans *Proceedings of IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICME.2011.6012177>
- Cheng, K. H. et Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9405-9>
- Clark, A. et Dünser, A. (2012, mars). *An interactive augmented reality coloring book*. Dans M. Billinghurst, J. LaViola et A. Lecuyer (dir.), *Proceedings of IEEE Symposium on 3D User Interfaces* (p. 7-10). IEEE. <https://doi.org/10.1109/3DUI.2012.6184168>
- Contreras López, W. O., Navarro, P. A. et Crispin, S. (2019). Intraoperative clinical application of augmented reality in neurosurgery: A systematic review. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 177, 6-11. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2018.11.018>

- Csikszentmihályi, M. (1996). *Flow and the psychology of discovery and invention*. Harper Collins.
- Davis, F. D. (1986). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results* [thèse de doctorat, Massachusetts Institute of Technology, États-Unis]. DSpace@MIT. <http://hdl.handle.net/1721.1/15192>
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B. et Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.002>
- Dunleavy, M., Dede, C. et Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22. <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9119-1>
- Enyedy, N., Danish, J. A., Delacruz, G. et Kumar, M. (2012). Learning physics through play in an augmented reality environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(3), 347-378. <https://doi.org/10.1007/s11412-012-9150-3>
- Fishbein, M. et Ajzen, I. (1977). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Addison-Wesley.
- Freitas, R. et Campos, P. (2008). SMART: A system of augmented reality for teaching 2nd grade students. Dans O. Abuelmaatti et D. England (dir.), *Proceedings of the 22nd British HCI Group Annual Conference (HCI 2008). People and computers XXII: Culture, creativity, interaction – Volume 2* (p. 27-30). <https://doi.org/10.14236/ewic/hci2008.26>
- New Media Consortium (2016). *The NMC Horizon report: 2016 higher education edition*. <http://library.educause.edu/...>
- Ibáñez, M.-B. et Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109-123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Ivanova, M. et Ivanov, G. (2011). Communications in computer and information science: Using marker augmented reality technology for spatial space understanding in computer graphics. Dans H. Cherifi, J. M. Zain et E. El-Qawasmeh (dir.), *Digital information and communication technology and its applications (DICTAP 2011)* (p. 368-379). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-21984-9_32
- Krathwohl, D. R. et Anderson, L. W. (2009). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Kuder, G. F. et Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2(3), 151-160. <https://doi.org/10.1007/BF02288391>
- Hewlett-Packard. (s.d.). *HP Reveal* [logiciel de réalité augmentée]. <http://www8.hp.com/...>
- Lecorre, T. (2016). *Des conditions de conception d'une ingénierie didactique relative à la définition de la notion de limite : élaboration d'un cadre basé sur un modèle de rationalités pour l'accès aux objets mathématiques complexes* [thèse de doctorat, Université Grenoble Alpes, France]. Archive TeL. <http://tel.archives-ouvertes.fr/...>

- Liu, T. Y. (2009). A context-aware ubiquitous learning environment for language listening and speaking. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(6), 515-527.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00329.x>
- Maad, S., Garbaya, S. et Bouakaz, S. (2007). From virtual to augmented reality in financial trading: A CYBERII application. *Journal of Enterprise Information Management* 21(1), 71-80. <https://doi.org/10.1108/17410390810842264>
- Maad, S., Garbaya, S., McCarthy, J. B., Beynon, M., Bouakaz, S. et Nagarajan, R. (2010). Virtual and augmented reality in finance: State visibility of events and risk. Dans S. Maad (dir.), *Augmented reality* (p. 205-220). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/7135>
- Martín-Gutiérrez, J., Saorín, J. L., Contero, M., Alcañiz, M., Pérez-López, D. C. et Ortega, M. (2010). Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Computers & Graphics*, 34(1), 77-91.
<https://doi.org/10.1016/j.cag.2009.11.003>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2^e éd.). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- Mitha, A. P., Almekhlafi, M. A., Janjua, M. J. J., Albuquerque, F. C. et McDougall, C. G. (2013). Simulation and augmented reality in endovascular neurosurgery: Lessons from aviation. *Neurosurgery*, 72(suppl. 1), A107-A114.
<https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e31827981fd>
- Paivio, A. (1990). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford University Press.
- Perez-Lopez, D. et Contero, M. (2013). Delivering educational multimedia contents through an augmented reality application: A case study on its impact on knowledge acquisition and retention. *Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 12(4), 19-28.
<http://tojet.net/...>
- Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2016). *Enquête PROFETIC 2016 auprès de 5 000 enseignants du 2nd degré*. Gouvernement français. <http://cache.media.eduscol.education.fr/...>
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin. <http://hal.archives-ouvertes.fr/...>
- Rahili, A. (2013). *Impact de l'utilisation de certaines applications pédagogiques de Google dans le programme « techniques éducatives » sur la réussite scolaire et l'intelligence sociale des étudiantes de l'Université d'Oum Al Qora et appréciation de leurs attitudes* [mémoire de master inédit (en arabe)]. Université Oum Al Qora, Arabie Saoudite.
- Reiser, R. A. et Dempsey, J. V. (2012). *Trends and issues in instructional design and technology*. Pearson.
- Salvetti, F. et Bertagni, B. (2014). e-REAL: Enhanced reality lab. *International Journal of Advanced Corporate Learning (iJAC)*, 7(3), 41-49.
<https://doi.org/10.3991/ijac.v7i3.4033>
- Sarrab, M., Elgamel, L. et Aldabbas, H. (2012). Mobile learning (M-Learning) and educational environments. *International Journal of Distributed and Parallel Systems (IJDPS)*, 3(4), 31-38. <https://doi.org/10.5121/ijdps.2012.3404>

- Schrier, K. L. (2005). *Revolutionizing history education: Using augmented reality games to teach histories* [mémoire de maîtrise, Massachusetts Institute of Technology, États-Unis. DSpace@MIT. <http://hdl.handle.net/1721.1/39186>
- Shelton, B. E. et Stevens, R. R. (2004). Using coordination classes to interpret conceptual change in astronomical thinking [affiche]. Dans Y. B. Kafai, W. A. Sandoval, N. Enyedy, A. S. Nixon et F. Herrera (dir.), *Proceedings of the 6th International Conference on Learning Sciences (ICLS '04)* (p. 634). International Society of the Learning Sciences. <https://dl.acm.org/...>
- Sin, A. K. et Zaman, H. B. (2010). Live Solar System (LSS): Evaluation of an augmented reality book-based educational tool. Dans A. K. Mahmood, H. B. Zaman, P. Robinson, S. Eliot, P. Haddawy, S. Olariu et Z. Awanyg (dir.), *Proceedings of the 2010 International Symposium on Information Technology*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ITSIM.2010.5561320>
- Sommerauer, P. et Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. *Computers & Education*, 79, 59-68. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.013>
- Support en méthodologie et calcul statistique. (s.d.). *Service enquête*. Université catholique de Louvain. <http://uclouvain.be/...>
- Tomi, A. B. et Rambli, D. R. A. (2013). An interactive mobile augmented reality magical playbook: Learning number with the thirsty crow. *Procedia Computer Science*, 25, 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.015>
- Traxler, J. (2007). Defining, discussing and evaluating mobile learning: The moving finger writes and having writ... *International Review on Research in Open and Distance Learning (IRRODL)*, 8(2), <https://doi.org/10.19173/irrodl.v8i2.346>
- Turan, Z., Meral, E. et Sahin, I. F. (2018). The impact of mobile augmented reality in geography education: Achievements, cognitive loads and views of university students. *Journal of Geography in Higher Education*, 42(3), 427-441. <https://doi.org/10.1080/03098265.2018.1455174>
- Ucelli, G., Conti, G., De Amicis, R. et Servidio, R. (2005). Learning using augmented reality technology: Multiple means of interaction for teaching children the theory of colours. Dans M. Maybury, O. Stock et W. Wahlster (dir.), *Intelligent Technologies for Interactive Entertainment. First international conference INTETAIN 2005* (p. 192-202). Springer. https://doi.org/10.1007/11590323_20
- Vroom, V. H. (1964). *Work and motivation*. Wiley.
- Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y. et Liang, J.-C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>

Annexe A – Plan quasi expérimental adopté



Annexe B – Questionnaire sur l'attitude de l'apprenant vis-à-vis de l'usage de la réalité augmentée

Tableau B.1

Axe 1 – Attitude personnelle de l'apprenant vis-à-vis de l'usage de la réalité augmentée

N°	Item
1	J'ai une sensation de plaisir quand le cours est assuré en RA
2	Je me sens heureux quand la technique de RA est utilisé dans l'explication du cours
3	L'apprentissage par utilisation de la RA est pénible (fatigant)
4	La technique de RA améliore ma motivation à apprendre
5	Je sens que la technique de RA est inutile
6	La technique de RA a augmenté mon enthousiasme pour le cours des techniques boursières
7	L'apprentissage par usage des RA est facile
8	Je ne souhaite pas voir appliquer la technique de la RA à d'autres matières du programme
9	Je pense que l'apprentissage par usage de la RA est une nouvelle approche pédagogique
10	Je veux en savoir plus sur la technique de la RA
11	Je sens de l'ennui quand on utilise la technique de la RA en apprentissage
12	Je ne souhaite pas utiliser la technique de la RA à l'avenir

Tableau B.2

Axe 2 – Attitude pédagogique de l'apprenant vis-à-vis de l'usage pédagogique de la réalité augmentée

N°	Item
13	La technique de la RA ne m'a pas aidé à approfondir la compréhension des informations
14	La technique de la RA n'aide pas à la clarification du contenu du cours de techniques boursières
15	Quand j'utilise la technique de la RA en apprentissage je sens que suis en train d'apprendre dans des situations réelles
16	Je sens des difficultés à comprendre le cours quand j'utilise la technique de la réalité augmentée
17	Je peux acquérir plus de compétences quand j'utilise la RA que quand j'utilise l'approche classique en apprentissage
18	La technique de la RA me permet de revoir le cours chaque fois que je le souhaite
19	La technique de la RA ne permet pas de rendre les concepts abstraits plus concrets
20	La technique de la RA joue un rôle complémentaire à celui du manuel de cours classique
21	La technique de la RA m'a aidé à rectifier certains concepts erronés que j'avais au niveau des techniques boursières
22	La technique de la RA ne permet pas une meilleure interaction entre les apprenants et le manuel scolaire
23	La technique de la RA m'a aidé à assimiler le côté pratique des techniques boursières
24	La technique de la RA permet d'améliorer la rétention des informations à long terme
25	La technique de la RA ne tient pas compte des différences individuelles entre les apprenants



Soutenir la réussite des élèves présentant un TDAH : effets perçus d'un MOOC pour le personnel enseignant

Marie-Pier DUCHAINE
marie-pier.duchaine.2@ulaval.ca

Nancy GAUDREAU
nancy.gaudreau@fse.ulaval.ca

Université Laval
Canada

Supporting the Success of Students with ADHD:
Perceived Effects of a MOOC for Teachers

<https://doi.org/10.18162/ritpu-2021-v18n2-02>

Mis en ligne : 31 mai 2021

Résumé

Cet article présente les résultats d'une étude visant à mesurer les effets perçus d'un MOOC sur le TDAH en réponse aux besoins de formation des enseignants dans ce domaine. S'inscrivant dans un devis de recherche préexpérimental à deux temps de mesures, 178 enseignants du primaire et du secondaire ayant participé au MOOC *Le point sur le TDAH : comprendre, soutenir et accompagner les jeunes* ont rempli un questionnaire en ligne. Les analyses descriptives et les analyses de variances conduites révèlent que le MOOC semble être un dispositif de formation continue efficace ayant le potentiel de favoriser la transformation des pratiques des enseignants envers les jeunes présentant un TDAH et le développement de leur sentiment d'efficacité personnelle à enseigner à ces derniers.

Mots-clés

Cours en ligne ouvert à tous (MOOC), développement professionnel continu, enseignant, formation continue, inclusion scolaire, trouble du déficit de l'attention/hyperactivité (TDAH), sentiment d'efficacité personnelle des enseignants

Abstract

This article presents the results of a study that measures the perceived effects of a MOOC on ADHD in response to the training needs of teachers in this area. As part of a two-stage pre-experimental research design, 178 elementary and secondary school teachers who participated in the MOOC *Le point sur le TDAH : comprendre, soutenir et accompagner les jeunes* completed an online questionnaire. The descriptive analyses and analyses of variance conducted reveal that the MOOC appears to be an effective in-service training device with the potential to promote the transformation of teachers' practices towards young people with ADHD and the development of their sense of personal effectiveness in teaching them.



Keywords

Massive online open course (MOOC), continuing professional development, teacher, in-service training, attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), inclusive school, teachers' self-efficacy

Introduction

Bon nombre de recherches (p. ex. McLeskey et Waldron, 2011) montrent que la scolarisation des élèves présentant un handicap ou des difficultés d'adaptation ou d'apprentissage (EHDA) en contexte inclusif s'avère un défi de taille pour le personnel enseignant qui doit répondre à la multiplicité des besoins des apprenants dans des circonstances où les ressources sont parfois limitées. Ces derniers jugent avoir reçu une formation insuffisante dans ce domaine et s'interrogent sur les nombreuses contraintes qui influencent l'accès aux dispositifs de développement professionnel continu (DPC) et, par le fait même, sur leur capacité à organiser et à mettre en œuvre les interventions nécessaires pour favoriser la réussite de tous les élèves (Martineau, 2004; Prud'homme, 2007). À cet égard, plusieurs études confirment que le manque de formation peut affecter négativement le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) à enseigner aux élèves présentant des difficultés (Lentfer et Franks, 2015). Ainsi, considérant le rôle central joué par le SEP des enseignants dans l'intervention auprès des élèves présentant des comportements difficiles, il apparaît incontournable de s'intéresser à son développement en contexte d'enseignement aux élèves présentant un trouble du déficit de l'attention/hyperactivité (TDAH). À cet égard, la participation à un cours en ligne ouvert à tous (MOOC) a le potentiel de répondre aux besoins de formation du personnel enseignant. Cet article présente les résultats d'une étude visant à mesurer les effets perçus par les enseignants ayant suivi un MOOC portant sur le TDAH.

Problématique

Au Québec, les dernières orientations du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (2017) favorisent l'inclusion scolaire des EHDA dans les classes ordinaires. Cependant, il serait utopique de prétendre qu'une majorité d'écoles adoptent de telles pratiques. En fait, les structures actuellement mises en place donnent plutôt lieu à des pratiques qui tendent davantage vers une perspective d'intégration scolaire (April *et al.*, 2018). Selon les données les plus récentes de la situation québécoise, un peu plus de 200 000 EHDA fréquentent le réseau scolaire québécois, représentant environ 20 % de la population d'âge scolaire (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2015). Parmi ces derniers, ceux qui présentent des difficultés d'adaptation ou d'apprentissage (DAA) forment la catégorie d'élèves dont le taux d'intégration a connu la plus grande augmentation, bondissant de 20,5 % entre 2001 et 2016. Au terme de cette période, ces élèves représentaient 79,2 % de tous les EHDA (Commission des droits de la personne et de la jeunesse, 2018). Malgré cela, la situation des élèves en DAA au regard de la réussite scolaire est sombre : « plus du quart d'entre eux n'obtiennent pas de diplôme ou de qualification au terme de leurs études secondaires » (p. 44). Parmi ces jeunes, plusieurs présentent un TDAH.

Selon Déry et ses collaborateurs (2004), ces élèves représentent près de 75 % de ceux qui reçoivent des services éducatifs pour des difficultés comportementales au Québec, ce qui en fait le trouble le plus répandu dans la population d'âge scolaire (American Psychiatric Association, 2015). À l'école, les élèves présentant un TDAH peuvent avoir de la difficulté à maintenir leur

attention, à s'organiser, à réguler leur niveau d'activité verbale et motrice, à contrôler et à inhiber leurs comportements, etc. (American Psychiatric Association, 2015; Roberts *et al.*, 2018). Ces manifestations peuvent nuire de manière significative à leur intégration sociale et à leur réussite scolaire. Pour pallier ces difficultés, la mise en œuvre d'interventions éducatives et psychosociales adaptées à leurs besoins s'avère essentielle (Canadian ADHD Resource Alliance, 2020; Institut national d'excellence en santé et en services sociaux, 2018). À cet égard, l'enseignant joue un rôle incontestable. De fait, un manque de soutien et d'encadrement de sa part peut exacerber l'intensité des manifestations du TDAH et ainsi nuire à l'adaptation des élèves ayant un TDAH (Pfiffner et DuPaul, 2018). À l'inverse, le recours à des stratégies d'intervention probantes produit des effets positifs sur leur rendement scolaire et leur comportement (DuPaul *et al.*, 2011; Miranda *et al.*, 2002). Or, plusieurs chercheurs dénoncent les lacunes associées au transfert des connaissances issues de la recherche vers le milieu de la pratique dans ce domaine (Barkley, 2018; Weisz, 2004). De fait, les connaissances de plusieurs enseignants concernant les causes et les manifestations du TDAH ainsi que les interventions efficaces pour soutenir les élèves ayant un TDAH sont insuffisantes (Massé *et al.*, 2008; Pfiffner et DuPaul, 2018). À défaut de moyens, plusieurs d'entre eux ont recours à des pratiques disciplinaires négatives plutôt qu'éducatives susceptibles de générer des conflits avec les élèves et d'augmenter l'intensité des problèmes (Clunies-Ross *et al.*, 2008). Conséquemment, la présence limitée d'interventions dites efficaces auprès des jeunes présentant un TDAH contribue à la présence de faibles croyances d'efficacité personnelle chez le personnel enseignant dans ce domaine. En effet, le SEP des enseignants est intimement lié à leurs pratiques éducatives : « Parvenir à créer un environnement d'apprentissage favorable au développement des compétences cognitives repose fortement sur le talent et l'efficacité personnelle des enseignants » (Bandura, 2007, p. 363). Les connaissances dans le domaine ont permis de déterminer qu'un SEP élevé chez l'enseignant est positivement associé aux résultats scolaires des élèves (Brouwers et Tomic, 2001) et aux attitudes prosociales de ces derniers (Skaalvik et Skaalvik, 2007) et négativement lié à l'adoption de comportements extériorisés (Zee *et al.*, 2016). Étant un facteur d'influence de la réussite éducative des EHDAA, le SEP s'avère alors une ressource puissante à développer et à étudier chez les enseignants (Lecompte, 2004). À cet égard, des recherches indiquent que le SEP des enseignants varie de façon significative selon le nombre d'heures de formation reçue : plus ils cumulent d'heures de formation, plus leur SEP est élevé et moins ils ressentent le besoin de recevoir du soutien additionnel dans leur classe (Lentfer et Franks, 2015; Tzivinikou, 2015).

Selon plusieurs chercheurs, la préparation des enseignants pour enseigner aux élèves avec un TDAH est jugée insuffisante et peu adaptée aux défis de leur milieu de pratique (Guerra *et al.*, 2017; Martinussen *et al.*, 2011; Massé *et al.*, 2015; Murik *et al.*, 2005) et l'offre de formation continue se heurte à des obstacles majeurs et ne répond pas à leurs besoins ni aux conditions d'efficacité établies par la recherche (Graeper, 2011; Jones et Chronis-Tuscano, 2008). Il convient donc d'explorer de nouvelles avenues de formation continue susceptibles de répondre aux besoins de DPC des enseignants en matière d'intervention auprès des élèves présentant un TDAH. À cet égard, le MOOC semble un dispositif prometteur puisqu'il ne présente pas de contraintes d'accessibilité, contrairement aux formations offertes en présentiel, et qu'il a la capacité de former et d'offrir un certain accompagnement à des milliers de personnes à travers le monde (Avshenyuk, 2016).

Considérant l'utilisation limitée d'interventions efficaces chez les enseignants auprès des jeunes présentant un TDAH qui s'expliquerait par un manque de formation et un faible SEP à enseigner auprès de ces élèves, les MOOC apparaissent comme un dispositif de formation continue

intéressant. À notre connaissance, aucune recherche ayant pour objectif de documenter les effets d'un MOOC sur le SEP à enseigner aux élèves présentant un TDAH n'a été réalisée. La présente étude vise ainsi à explorer ce nouvel objet de recherche.

Cadre théorique et conceptuel

Le sentiment d'efficacité personnelle

Issu de la théorie de l'autoefficacité, le SEP fait référence à « la croyance de l'individu en sa capacité à réaliser ou non une tâche dans un contexte donné et au sentiment que ses actions produiront les résultats escomptés » (Bandura, 2007, p. 12). Il désigne donc la perception et la croyance de l'enseignant en ses ressources, au chapitre des savoirs, du savoir-faire et des compétences (Viau, 2009). Le SEP agit alors comme un « mécanisme autorégulateur de la motivation et de l'action humaine » (Klassen et Chiu, 2010, p. 743) dans la mesure où les individus ont plutôt tendance à effectuer les tâches qu'ils se sentent capables d'accomplir et à éviter celles qu'ils perçoivent comme étant hors de leur portée (Bandura, 2007). Dans le cadre de cette étude, il est question du SEP à enseigner aux élèves présentant un TDAH, donc, des croyances des enseignants quant à leurs capacités à organiser et à exécuter les actions nécessaires pour favoriser le développement, les bons comportements et les apprentissages des jeunes présentant un TDAH au sein de leur classe. Toujours selon le même auteur, le SEP résulte d'expériences d'apprentissage qui proviennent de quatre principales sources :

- 1) les expériences antérieures (de succès et d'échecs);
- 2) les expériences vicariantes (l'observation des comportements d'autrui et de leurs conséquences);
- 3) la persuasion sociale (p. ex. être soutenu et encouragé);
- 4) les expériences psychologiques et physiologiques (p. ex. vivre des expériences positives qui se traduisent en un sentiment de bien-être).

À cet égard, Gaudreau *et al.* (2015) proposent cinq dimensions qui mobilisent les pratiques éducatives auxquelles les enseignants ont recours afin d'établir et de maintenir des conditions propices au développement des compétences des élèves en classe :

- 1) gérer les ressources;
- 2) établir des attentes claires;
- 3) capter et maintenir l'attention et l'engagement des élèves sur l'objet d'apprentissage;
- 4) développer des relations sociales positives;
- 5) gérer les comportements difficiles des élèves.

De fait, la recherche dans le domaine a largement démontré les défis importants relatifs à la gestion de classe et plus particulièrement à la gestion des comportements difficiles : plusieurs enseignants se sentent démunis et mal préparés pour gérer les comportements difficiles des élèves (Begeny et Martens, 2006). Par défaut de moyens, certains enseignants ont recours à des stratégies négatives (p. ex. menaces, expulsions) plutôt que positives (p. ex. renforcement) (Clunies-Ross *et al.*, 2008), ce qui est susceptible de provoquer l'augmentation des problèmes de comportement (Sutherland *et al.*, 2008) et la diminution des comportements d'attention à la tâche (Leflot *et al.*, 2010).

Donc, considérant que le SEP à gérer la classe est directement associé à l'adoption de pratiques éducatives positives, il est pertinent de se pencher sur les effets d'un MOOC mettant à profit ces sources d'efficacité personnelle sur le développement du SEP à enseigner aux élèves présentant un TDAH.

Le MOOC

Un MOOC (*massive online open course*) est une plateforme d'apprentissage en ligne (*online*) pouvant accueillir un nombre illimité d'étudiants (*massive*) et dont l'accès est gratuit et sans condition d'admission (*open*). Cette formation est généralement proposée par une université qui a ciblé un besoin de formation précis au sein d'une population déterminée (Adamopoulos, 2013; Cavanagh, 2013) et dont les contenus sont pensés et structurés par des experts dans le domaine (De Barba *et al.*, 2016; Karsenti et Bugmann, 2016). Cet environnement d'apprentissage permet aux apprenants d'interagir à propos de leurs expériences et des activités proposées, peu importe leur localisation géographique. Ceux-ci sont alors engagés dans une démarche d'apprentissage collaborative qui respecte leur rythme et leur besoin d'engagement, et qui a pour objectif la mise à jour de leurs connaissances à l'aide d'une variété de modalités : lectures, vidéos, questionnaires, discussions et expérimentations (Bonafini, 2017; Toven-Lindsey *et al.*, 2015). Les MOOC ayant les enseignants comme population cible sont peu nombreux et relativement nouveaux, ce qui explique le peu de recherches étudiant leur potentiel comme dispositif permettant de soutenir le DPC des enseignants (Bonafini, 2017). Les recherches actuelles montrent la portée de cette activité de formation continue pour développer la réflexivité chez les enseignants en poste (Laurillard, 2016) ainsi que leur grande satisfaction à son égard (Butler *et al.*, 2016). L'utilisation du MOOC comme dispositif de DPC semble donc être une avenue prometteuse puisque celui-ci ne présente pas de contraintes d'accessibilité, contrairement aux formations offertes en présentiel (Avshenyuk, 2016).

Les objectifs de la recherche

Cette étude vise six objectifs :

- 1) mesurer les effets perçus d'un MOOC portant sur le TDAH sur le SEP à enseigner aux élèves présentant ce trouble;
- 2) explorer et documenter les besoins auxquels les participants souhaitent répondre en suivant la formation;
- 3) évaluer la capacité du MOOC à répondre à ces besoins;
- 4) mesurer le niveau de satisfaction des participants;
- 5) documenter la contribution perçue des modalités de formation-accompagnement déployées dans le cadre du MOOC sur le développement professionnel continu des participants;
- 6) documenter les effets perçus au regard des comportements des élèves visés par les interventions des participants.

Méthode

D'emblée, cette recherche quantitative s'appuie sur un devis de recherche préexpérimental de type prétest/post-test sans condition témoin (questionnaires prétest [T1] et post-test [T2] pour le premier objectif) et sur un devis descriptif (section supplémentaire dans le questionnaire du post-test [T2] pour les autres objectifs). Le devis préexpérimental à deux temps de mesure évalue un

seul groupe de sujets avant et après l'intervention, ici la formation suivie au moyen d'un MOOC, en vue de mesurer les changements survenus sur la variable dépendante (SEP). L'effet de l'intervention est déterminé par la différence entre les scores obtenus au T1 et au T2. Bien que ce devis permette difficilement de contrôler les différentes sources d'invalidité – limitant ainsi l'interprétation des données, puisque cette étude vise à explorer les effets perçus d'un MOOC –, il répond très bien au besoin de la recherche (Fortin et Gagnon, 2016).

Participants et procédure

La population cible de cette recherche est composée des enseignants ayant participé à la formation MOOC TDAH à l'automne 2019. L'échantillonnage des participants s'est effectué sur la base d'une procédure non probabiliste. Juste avant le début des activités du MOOC, un courriel d'invitation à participer à la recherche a été envoyé à tous les participants inscrits sur la plateforme destinée au personnel scolaire¹ ($n = 4\,004$). Dans ce courriel, il était précisé que l'étude s'adressait uniquement aux enseignants et que la participation était tout à fait indépendante de la formation. Les personnes intéressées ont rempli le formulaire de consentement de participation à la recherche approuvé par le comité d'éthique de la chercheuse responsable. Ensuite, sur une base volontaire, les enseignants ont rempli un premier questionnaire électronique (T1). Parmi tous les participants inscrits à la formation destinée au personnel scolaire, près de 20 % ($n = 769$) ont répondu au questionnaire T1. La semaine suivant la fin des activités de la formation, un courriel d'invitation à participer au T2 a été envoyé à tous les participants, invitant ceux ayant participé au questionnaire prétest à remplir le questionnaire post-test. Parmi tous les enseignants inscrits à la formation, un peu plus de 7 % ($n = 296$) ont rempli le questionnaire post-test. Après avoir procédé au traitement des données, il s'avère que 178 enseignants ont complété les deux temps de mesure de l'étude. Cet échantillon compte 163 femmes et 15 hommes et est composé de 128 enseignants œuvrant au préscolaire et au primaire et 50 enseignants au secondaire. Afin d'expérimenter concrètement les stratégies et les techniques d'intervention présentées dans la formation auprès des élèves, les formateurs ont demandé aux enseignants de sélectionner un élève présentant un TDAH dans leur classe. Parmi les élèves choisis, 80 % sont des garçons. La moyenne d'âge des jeunes est de 10 ans. Les caractéristiques des participants à l'étude sont présentées au tableau 1.

Intervention réalisée

Fondé à la fois sur les conditions d'efficacité reconnues par la recherche dans le domaine du DPC, sur les besoins exprimés par le personnel scolaire et sur les pratiques probantes pour intervenir auprès de jeunes présentant un TDAH, le MOOC *Le point sur le TDAH : comprendre, soutenir et accompagner les jeunes* vise à former le personnel scolaire œuvrant auprès de jeunes âgés de 5 à 17 ans présentant un TDAH sur la mise en œuvre de pratiques d'intervention efficaces auprès de ceux-ci. D'une part, cette formation a pour but d'amener les participants à mieux comprendre le TDAH, ses symptômes et ses manifestations. D'autre part, elle a pour objectif de les inciter à poser un regard neuf sur leurs pratiques de manière à y apporter les changements jugés nécessaires pour être en mesure de soutenir les élèves présentant un TDAH dans leur développement et leurs apprentissages. Le MOOC est conçu selon une approche pédagogique propre à la formation à distance; le matériel pédagogique et la formule utilisés permettent aux participants d'adopter une démarche d'apprentissage autonome. Ceux-ci peuvent

¹ Il nous est impossible de connaître le nombre exact d'enseignants inscrits puisque le MOOC s'adresse aussi aux autres membres du personnel scolaire (professionnels, personnels de soutien et directions d'école).

ainsi gérer leur temps d'étude et prendre en charge leur formation. Une équipe d'encadrement pédagogique multidisciplinaire composée de la professeure responsable du MOOC et de trois étudiants aux cycles supérieurs² soutient les participants dans leurs apprentissages en suivant quotidiennement les interventions publiées sur les forums de discussion et en offrant des rétroactions fréquentes aux participants.

Tableau 1*Caractéristiques des participants*

		<i>N (%)</i>	<i>Moyenne (écart-type)</i>
Âge	18-30	34 (19,1)	40,3 (9,8)
	31-40	56 (31,5)	
	41-50	62 (35,8)	
	51 et +	26 (14,6)	
Sexe	Femme	163 (91,6)	
	Homme	15 (8,4)	
Pays	Canada	137 (77)	
	Autre	41 (23)	
Expérience d'enseignement (années)	0-5	56 (31,5)	12,6 (9,1)
	6-15	46 (25,8)	
	16-25	62 (34,8)	
	26 et +	14 (7,9)	
Formation sur le TDAH (nombre d'heures)	0	77 (43,3)	8,2 (26,7)
	1-10	75 (42,1)	
	11-30	17 (9,6)	
	31 et +	8 (4,5)	
Catégorie d'emploi	Préscolaire	33 (18,5)	
	Primaire	95 (53,4)	
	Secondaire	50 (28,1)	

Divisée en quatre modules répartis sur sept semaines (incluant l'examen final), la formation demande un investissement moyen de trois heures par semaine. Chacun des quatre modules de la formation propose une démarche d'apprentissage similaire : 1) visionner la vidéo de présentation du module et prendre connaissance des objectifs d'apprentissage et 2) compléter l'ensemble des activités d'apprentissage et d'évaluation. Le MOOC propose une variété d'activités d'apprentissage telles que des lectures, des vidéos d'experts, des animations narrées, des vignettes cliniques, des expérimentations suivies de partages sur les forums, des questionnaires, etc. La figure 1 présente le plan de la formation.

² Étudiant dans les domaines de la psychopédagogie, de la psychoéducation et de la pharmacie.

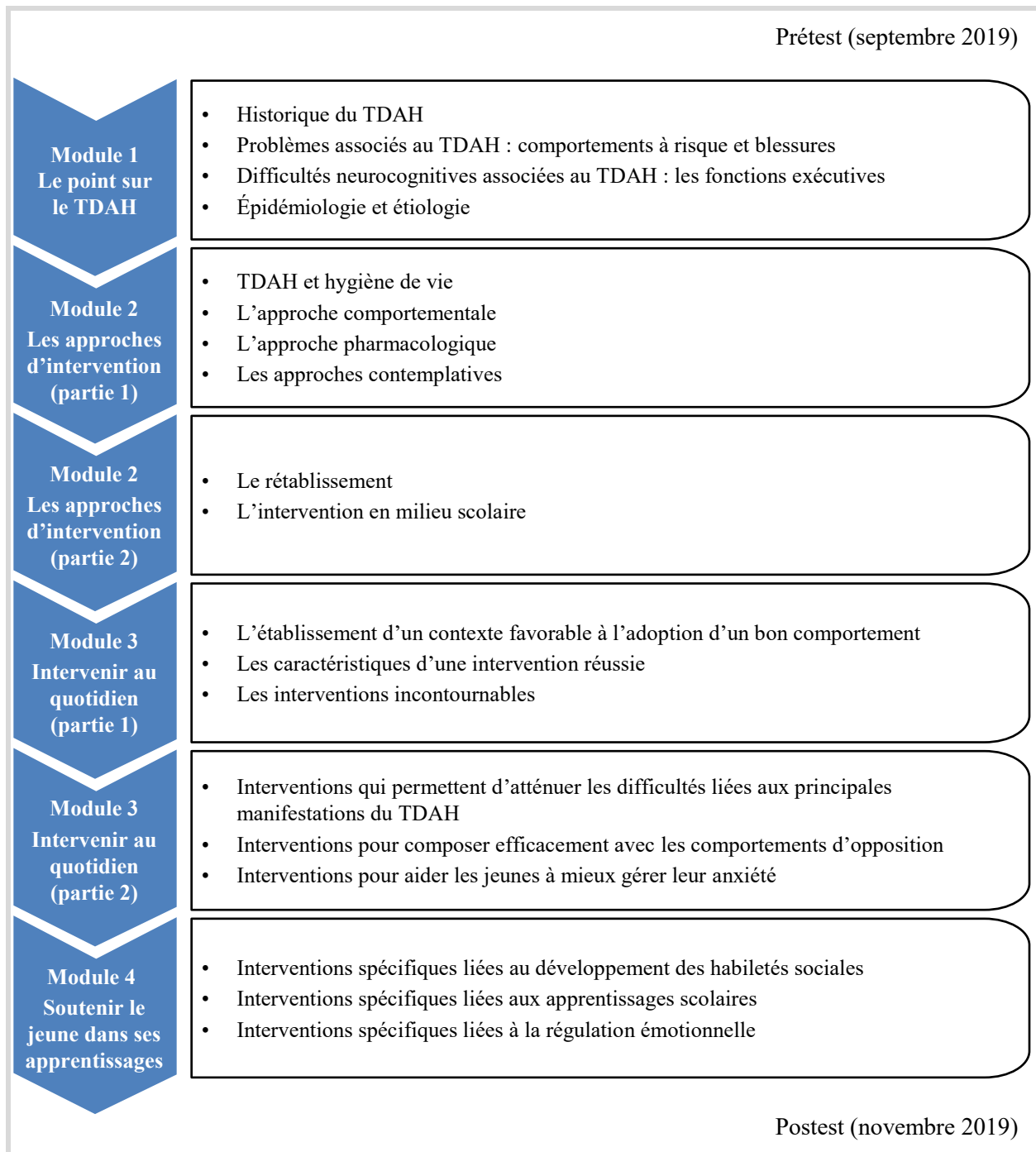


Figure 1
 Plan de la formation

Instruments

Afin de mesurer les effets perçus d'un MOOC portant sur le TDAH, un questionnaire en ligne a été utilisé. Le questionnaire T1 comprend trois sections. Dans la première section, les participants devaient créer un identifiant numérique permettant de préserver la confidentialité des données recueillies. La deuxième section visait à recueillir des données sociodémographiques (10 items) afin de connaître le sexe, l'âge, le pays de provenance, le dernier diplôme obtenu, le nombre d'années d'expérience, le nombre d'heures de formation sur le TDAH au cours des cinq

dernières années et la catégorie d'emploi des participants. Dans cette même section, les participants devaient aussi cibler un jeune qui ferait l'objet de leurs réflexions et de leurs expérimentations tout au long de la formation par son âge et son sexe. La troisième section visait à mesurer le SEP à enseigner aux élèves présentant un TDAH à l'aide d'une adaptation de l'Échelle du sentiment d'efficacité personnelle des enseignants en gestion de classe (ÉSEPGC) de Gaudreau *et al.* (2015). Ce questionnaire comporte 28 items répartis en cinq dimensions et utilise une échelle de type Likert à six points allant de 1 (tout à fait en désaccord) à 6 (tout à fait d'accord). Les tests de fiabilité effectués pour chacune des dimensions révèlent un niveau de consistance interne jugé satisfaisant (α Cronbach > 0,82) (DeVellis, 2012), comme le présente le tableau 3 de la section des résultats. Le tableau 2 présente les dimensions de l'ÉSEPGC ainsi qu'un exemple d'item pour chacune d'elles.

Tableau 2
Dimensions de l'ÉSEPGC

Dimensions de l'échelle	Items (n)	Exemple d'item
D1 Gérer les ressources	4	Je suis en mesure de gérer efficacement le temps nécessaire à la réalisation des tâches de mes élèves TDAH.
D2 Établir des attentes claires	5	Je suis capable d'établir une routine de classe qui répond aux besoins des élèves TDAH.
D3 Développer des relations positives	5	Je sais comment améliorer les interactions sociales des élèves présentant un TDAH.
D4 Capter et maintenir l'attention et l'engagement des élèves	5	Je sais comment aider les élèves TDAH afin qu'ils demeurent attentifs à leurs tâches scolaires.
D5 Gérer les comportements difficiles	9	Je suis capable d'intervenir adéquatement face aux comportements d'opposition de certains élèves TDAH.

Une fois les activités du MOOC terminées, les enseignants ayant complété et réussi la formation en ligne ont été invités à remplir le questionnaire T2 comprenant six sections et pour lequel ils devaient s'identifier à l'aide de l'identifiant créé au T1. La deuxième section documentait les besoins initiaux de formation des enseignants (12 items) parmi une liste exhaustive inspirée des contenus développés par les experts dans le cadre de l'élaboration du MOOC. Les enseignants devaient déterminer le niveau d'importance de ces besoins avant la formation à l'aide d'une échelle allant de 1 (ce n'est pas un besoin) à 4 (c'est un besoin très important) et leur degré d'accord avec le fait que le MOOC ait permis d'y répondre à l'aide d'une échelle de type Likert à six points allant de 1 (tout à fait en désaccord) à 6 (tout à fait d'accord). La troisième section a permis de documenter la participation des enseignants aux diverses activités de formation du MOOC (10 items) à l'aide d'une échelle de Likert à six points comme pour la section précédente. La quatrième section utilisait une adaptation du Questionnaire d'appréciation de Gaudreau (2011) (9 items) et visait à documenter l'appréciation des participants au regard de la formation et de l'accompagnement reçus à l'aide de la même échelle de Likert à six points. Cette section a également permis de documenter la contribution perçue de chacune des modalités de formation-accompagnement du MOOC sur le DPC des enseignants (échelle à cinq niveaux allant de 1 = pas du tout à 5 = énormément). Dans la cinquième section, les participants devaient à nouveau compléter l'ÉSEPGC. Il s'agit de la seule section du questionnaire qui a été exploitée aux deux temps de mesure. Cela a permis d'explorer les effets de la formation sur le développement du SEP à enseigner aux élèves qui présentent un TDAH. La sixième section

utilisait le *Therapist's evaluation of child treatment* de Kazdin *et al.* (1992), traduit et adapté en français par Massé *et al.* (2005) (4 items) afin de documenter les effets perçus par les enseignants au regard de l'amélioration des comportements des élèves visés par leurs interventions (échelle de type Likert à six points allant de 1 = tout à fait en désaccord à 6 = tout à fait d'accord).

Procédure d'analyse des données

Des analyses descriptives ont d'abord été conduites à partir des données sociodémographiques afin de connaître les caractéristiques des participants à la recherche. Ensuite, des analyses de variance ont été effectuées (tests *t* pour groupes appariés) à l'aide du logiciel SPSS (v. 25.0) afin de comparer les moyennes obtenues pour chacune des cinq dimensions de l'ÉSEPGC au T1 et au T2. Le seuil de signification bilatéral a été retenu. Pour ce qui est de l'analyse des données obtenues à l'aide des questionnaires d'appréciation, de participation et ceux documentant les besoins et les effets perçus par les enseignants, des statistiques descriptives ont été réalisées pour ainsi atteindre les objectifs 2 à 6.

Résultats

Les résultats des analyses statistiques effectuées sont présentés dans les sections suivantes, et ce, en fonction de chacun des objectifs de la présente recherche. D'abord, les résultats des effets du MOOC TDAH sur le SEP à enseigner aux élèves présentant un TDAH seront présentés. Ensuite, les résultats documentant les besoins des enseignants, leur satisfaction et la contribution perçue des modalités de formation-accompagnement déployées dans le cadre du MOOC sur le DPC des enseignants participants seront introduits. Finalement, les effets perçus du MOOC sur les comportements de l'élève TDAH bénéficiaire seront exposés.

Effets du MOOC sur le SEP à enseigner aux élèves présentant un TDAH

Les résultats des tests *t* pour groupes appariés montrent que le SEP à enseigner aux élèves présentant un TDAH a augmenté de manière statistiquement significative entre le T1 et le T2, et ce, pour toutes les dimensions de l'échelle. Le tableau 3 présente les dimensions de l'échelle ainsi que la consistance interne pour chacune d'elles, les moyennes et écarts-types, puis les résultats des tests *t* pour groupes appariés.

Tableau 3

Comparaison des moyennes du SEP avant et après la participation au MOOC

Dimensions de l'échelle	α Cronbach T1 (T2)	Prétest μ (σ)	Post-test μ (σ)	Test <i>t</i> <i>t</i> (ddl)
D1 Gérer les ressources	0,85 (0,83)	4,04 (0,90)	5,06 (0,81)	-13,48 (173)*
D2 Établir des attentes claires	0,86 (0,87)	4,05 (0,82)	5,14 (0,64)	-17,00 (173)*
D3 Développer des relations positives	0,90 (0,91)	3,81 (0,82)	4,88 (0,69)	-16,80 (173)*
D4 Capter et maintenir l'attention et l'engagement des élèves	0,83 (0,86)	4,34 (0,74)	5,15 (0,63)	-12,93 (173)*
D5 Gérer les comportements difficiles	0,93 (0,94)	3,82 (0,86)	4,89 (0,68)	-16,16 (173)*

* : $p < 0,001$ (seuil de signification bilatéral)

Retombées du MOOC sur les besoins de formation des enseignants en lien avec le TDAH

Des statistiques descriptives ont permis de classer les besoins initiaux des enseignants participants selon leur ordre d'importance et les retombées perçues du MOOC pour chacun de ces derniers. Les résultats obtenus permettent de constater que parmi la liste des douze besoins soumis aux participants, neuf obtiennent un score moyen supérieur à 3,5 référant à des besoins moyennement importants à très importants. Parmi ceux-ci, le développement des compétences pour aider l'élève TDAH à réaliser ses apprentissages scolaires, la connaissance de différentes approches d'intervention utilisées auprès des élèves TDAH et le besoin d'être mieux outillé pour favoriser l'attention de ces élèves en classe figurent aux premiers rangs. Par ailleurs, peu d'enseignants ont participé à cette formation afin d'obtenir une certification de formation continue sur le TDAH ou pour échanger avec d'autres professionnels scolaires. Les résultats relèvent aussi que la formation a largement su répondre aux besoins de formation des enseignants participants. Le tableau 4 présente ces résultats.

Tableau 4

Besoins de formation des participants et retombées perçues

Énoncés	Importance du besoin μ^* (σ)	Réponse au besoin μ^{**} (σ)
Connaître les différentes approches d'intervention utilisées auprès des élèves TDAH	3,78 (0,46)	5,62 (0,71)
Être mieux outillé pour favoriser l'attention des élèves TDAH en classe	3,77 (0,47)	5,47 (0,75)
Être mieux outillé pour limiter l'impulsivité des élèves TDAH en classe	3,71 (0,56)	5,38 (0,80)
Être mieux outillé pour limiter l'agitation des élèves TDAH en classe	3,69 (0,56)	5,41 (0,78)
Développer mes compétences pour aider l'élève TDAH à mieux réguler ses émotions	3,61 (0,63)	5,43 (0,77)
Développer mes compétences pour favoriser l'intégration sociale de l'élève TDAH	3,60 (0,65)	5,57 (0,66)
Réfléchir à mes pratiques envers les élèves TDAH	3,57 (0,64)	5,55 (0,68)
Connaître le TDAH, ses manifestations, ses causes et ses conséquences	3,53 (0,61)	5,60 (0,84)
Comprendre et distinguer les comorbidités ou troubles associés au TDAH	3,35 (0,74)	5,41 (0,82)
Échanger avec d'autres professionnels scolaires qui interviennent aussi auprès de jeunes présentant un TDAH	2,76 (0,96)	4,82 (0,99)
Obtenir une certification de formation continue sur le TDAH	2,62 (1,09)	5,43 (0,97)

* Échelle de 1 (ce n'est pas un besoin) à 4 (très important)

** Échelle de 1 (tout à fait en désaccord) à 6 (tout à fait d'accord)

Satisfaction des enseignants au regard de la formation reçue

Les résultats indiquent un taux de satisfaction très élevé pour l'ensemble des énoncés du questionnaire de satisfaction. Celui portant sur la contribution du MOOC pour le développement

des connaissances sur le TDAH (énoncé 3) a obtenu la moyenne la plus élevée. Les résultats témoignent également de l'efficacité de la formation pour amener les enseignants à réfléchir sur leurs attitudes afin de mieux comprendre leur influence sur les comportements des élèves (énoncé 5), à modifier ou continuer de modifier certaines pratiques (énoncé 6) et à expérimenter de nouvelles façons de faire (énoncé 2). Parmi l'ensemble des énoncés, seul celui relatif à l'appréciation des échanges avec les autres enseignants comme soutien au développement des compétences professionnelles (énoncé 8) a obtenu un score moyen inférieur à 4, reflétant ainsi une perception moyenne de l'ordre du « plutôt en désaccord ». Le tableau 5 présente les moyennes et écarts-types pour chacun des énoncés du questionnaire de satisfaction.

Tableau 5

Satisfaction des enseignants au regard de la formation et de l'accompagnement

N° d'item	Énoncés	μ^* (σ)
3	Cette formation m'a permis de développer mes connaissances sur le TDAH.	5,63 (0,87)
1	Le contenu présenté lors de cette formation a répondu à mes attentes.	5,57 (0,85)
6	À la suite de cette formation, je compte modifier ou continuer de modifier certaines pratiques d'intervention.	5,55 (0,72)
2	Les experts ont su susciter mon intérêt et m'ont incité à expérimenter de nouvelles façons de faire.	5,52 (0,80)
5	Cette formation m'a permis de réfléchir sur mes attitudes et de mieux comprendre l'influence de celles-ci sur les comportements de l'élève présentant un TDAH que j'avais ciblé.	5,51 (0,83)
4	Cette formation m'a permis de développer mes habiletés d'intervention envers les élèves présentant un TDAH.	5,37 (0,87)
7	À la suite de cette formation, je crois posséder les aptitudes nécessaires pour enseigner de manière efficace aux élèves présentant un TDAH.	5,05 (0,80)
9	Les communications avec les personnes responsables du MOOC (courriels, présence sur les forums de discussion, consigne sur la plateforme Web) étaient suffisantes pour répondre à mes besoins d'encadrement et d'apprentissage.	4,71 (0,81)
8	Les échanges avec les autres enseignants ont soutenu le développement de mes compétences professionnelles.	3,67 (1,45)

* Échelle de 1 (tout à fait en désaccord) à 6 (tout à fait d'accord)

Contribution perçue des modalités de formation-accompagnement

Des statistiques descriptives ont permis de documenter la contribution perçue des modalités de formation-accompagnement déployées dans le cadre du MOOC sur le DPC des enseignants. Les résultats obtenus montrent que les enseignants estiment que toutes les modalités de formation-accompagnement déployées dans le MOOC ont contribué au développement de leurs compétences. Notons ici que les capsules vidéos et les lectures sont perçues comme ayant davantage contribué au DPC des enseignants répondants. Les forums de discussion représentent ce qui a le moins contribué au DPC des enseignants. La figure 2 illustre ces résultats.

Effets perçus du MOOC sur les comportements de l'élève ciblé

Des statistiques descriptives ont permis d'explorer les effets perçus des interventions déployées par les enseignants du MOOC sur les comportements des élèves ciblés. Les résultats révèlent que, selon la perception des participants, leur participation au MOOC a suscité des changements importants sur les comportements des élèves ciblés. Les effets perçus qui semblent les plus

marqués sont liés à l'adoption de comportements prosociaux en classe. En effet, 98 % des participants sont d'avis que les interventions qu'ils ont déployées auprès des élèves ciblés ont contribué à l'amélioration de leurs comportements sociaux en classe. La figure 3 illustre ces résultats.

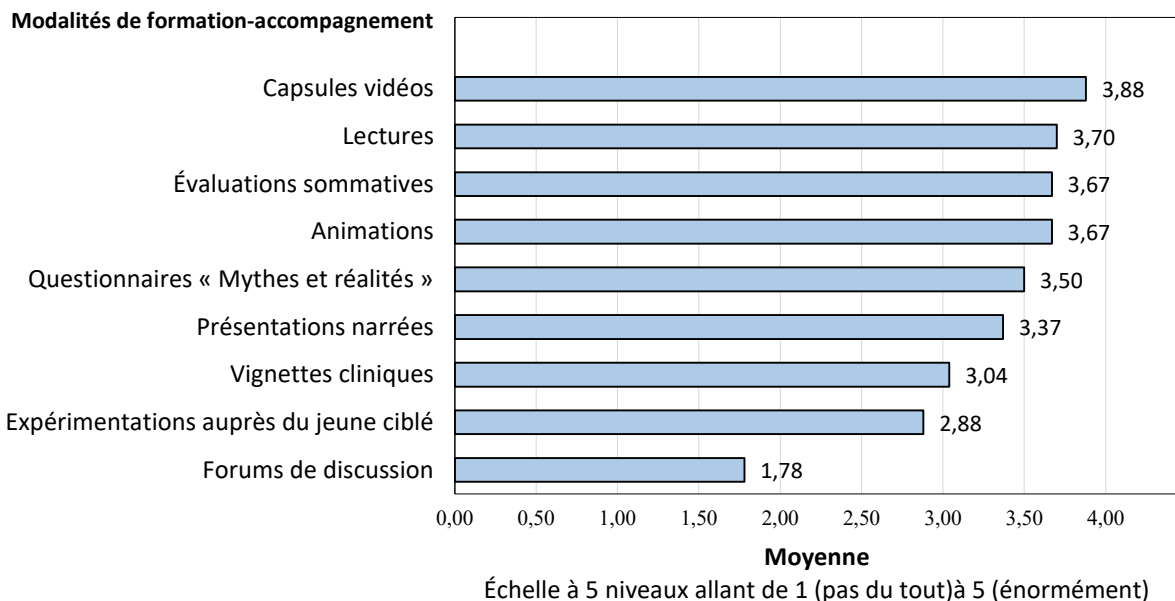


Figure 2
Contribution perçue des modalités de formation-accompagnement

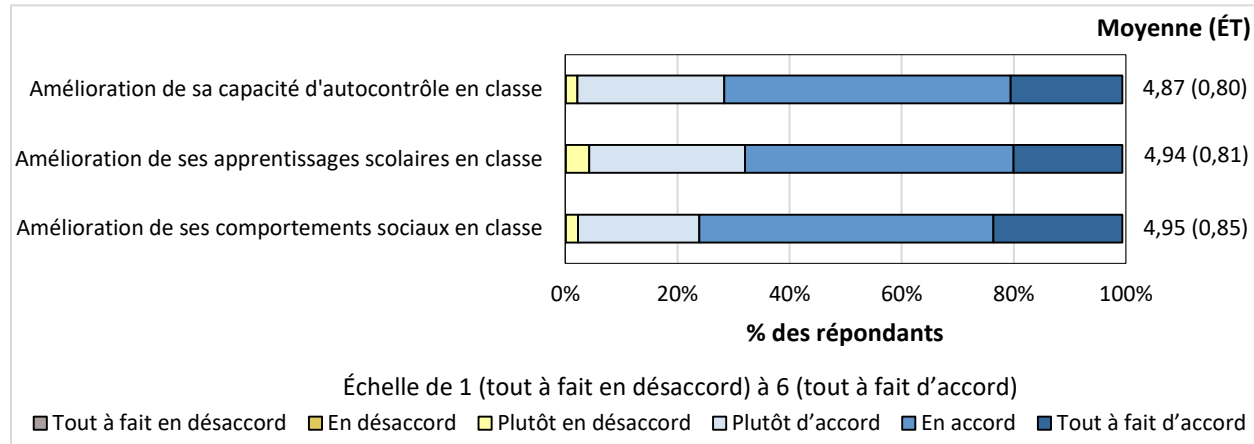


Figure 3
Effets perçus du MOOC sur les comportements de l'élève ciblé

Discussion

Cette recherche avait pour premier objectif de mesurer les effets perçus d'un MOOC sur le SEP à enseigner aux élèves présentant un TDAH. Elle visait également à documenter et à explorer les besoins de formation des enseignants et la capacité d'un MOOC à y répondre, leur satisfaction à l'égard du MOOC, la contribution perçue des modalités de formation-accompagnement déployées sur leur DPC ainsi que les effets perçus sur les comportements des élèves TDAH bénéficiaires.

Effets perçus d'un MOOC sur le SEP à enseigner aux élèves présentant un TDAH

Les résultats montrent que le SEP à enseigner aux élèves présentant un TDAH s'est grandement amélioré chez les participants après qu'ils aient suivi le MOOC. Sans tirer de liens de causalité, il est possible d'inférer que les activités de formation déployées ont permis à ces derniers d'améliorer leur perception de leur compétence à intervenir auprès des jeunes présentant un TDAH et à influencer leur réussite éducative. Ces résultats concordent avec les constats dégagés par Lentfer et Franks (2015), Massé et ses collaborateurs (2018) et Tzivinikou (2015) qui soutiennent que le SEP des enseignants dans un domaine précis (p. ex. enseigner aux élèves présentant un TDAH) varie de façon positive et significative selon le nombre d'heures de formation reçues dans ce domaine. Bien que, à ce jour, la recherche n'ait pas établi de seuil clair pour la durée des modèles de développement professionnel efficaces, elle indique qu'un apprentissage significatif qui se traduit par des changements dans la pratique ne peut pas être accompli lors d'une formation ponctuelle (Darling-Hammond *et al.*, 2017). Considérant que le MOOC est d'une durée de 21 heures réparties sur sept semaines, il est possible d'inférer qu'il a probablement permis aux participants de développer un meilleur SEP à enseigner aux élèves présentant un TDAH. Si cet effet positif sur le SEP est bien attribuable au MOOC, il pourrait s'expliquer de différentes manières. D'abord, la formation permet aux enseignants d'échanger et de réfléchir sur leurs pratiques respectives auprès des jeunes présentant un TDAH. À cet égard, il est reconnu que les activités d'échange et d'analyse réflexive sur la pratique jouent un rôle important dans le développement de fortes croyances d'efficacité (Ross et Bruce, 2007). Elles permettent, entre autres, d'influencer la perception des situations de classe qui occasionnent du stress aux enseignants. En planifiant des scénarios d'intervention efficaces, les enseignants développent un meilleur SEP pour faire face aux situations qu'ils jugent difficiles (Bandura, 2007), ce qui aura ensuite pour effet de diminuer le niveau de stress associé au sentiment de perte de contrôle face à des situations inhabituelles (Tschannen-Moran et Hoy, 2007). Ensuite, les expérimentations vécues en classe ont sans doute grandement contribué au développement du SEP des enseignants en contexte d'intervention auprès des jeunes présentant un TDAH. Comme en témoigne Bandura (2003), les expériences de maîtrise (expérimentation en contexte réel des stratégies d'intervention proposées) demeurent la plus importante source du sentiment d'efficacité. Ainsi, plus les enseignants sont amenés à croire en l'utilité et en l'efficacité des apprentissages réalisés, plus fortes deviennent leurs croyances en leurs capacités. De fait, les activités d'apprentissage du MOOC présentaient des contenus théoriques qui proposent des applications concrètes en classe, ce qui constitue un moyen efficace pour soutenir le DPC des enseignants (Raver *et al.*, 2008). De plus, les enseignants étaient incités à expérimenter ces nouvelles pratiques et à partager leurs expériences avec les autres participants sur les forums de discussion. Cette formule pédagogique a potentiellement permis de faire vivre des expériences vicariantes et de persuasion verbale positives appuyées par les rétroactions des autres enseignants participants et des membres de l'équipe d'encadrement pédagogique, sources puissantes d'efficacité personnelle (Bandura, 2007). En contrepartie, il convient de préciser que selon la perception des participants, les échanges sur les forums de discussion ont peu soutenu le développement de leurs compétences professionnelles. À cet effet, rappelons que parmi la liste des douze besoins que les participants cherchent à combler en suivant le MOOC, celui visant à échanger avec les autres participants arrive en 11^e position. Considérant que la majorité des participants ne se sont pas inscrits à la formation dans l'objectif d'échanger sur les forums, seule une proportion de l'échantillon a pris part aux discussions, ce qui pourrait expliquer les résultats obtenus. Il convient toutefois de noter que ces résultats ne sont certainement pas représentatifs de la portée de cette formule pédagogique pour le développement du SEP. À cet égard, reproduire

cette étude à l'aide d'un devis de recherche quasi expérimentale, avec groupe témoin et plusieurs temps de mesure, pourrait permettre d'établir des liens de causalité et d'affiner les résultats présentés. Une recherche mixte, alliant des approches quantitatives et qualitatives, pourrait également permettre de recueillir le point de vue des participants sur l'interprétation des données recueillies dans le volet quantitatif de la recherche.

Enfin, l'engagement approximatif de vingt et une heures échelonnées sur sept semaines demandé par la formation et les différentes mesures de soutien et d'accompagnement prévues constituent des modalités efficaces favorisant le DPC selon les critères suggérés par Darling-Hammond *et al.* (2017) et Desimone (2009). Par ailleurs, en plus de soutenir le développement du SEP des enseignants, les expérimentations en classe, les partages d'expérience entre pairs sur le forum de discussion, les encouragements et le soutien des formateurs de même que les activités de réflexion sur les attitudes et les pratiques d'intervention ont été reconnus par les participants comme ayant contribué à leur DPC. La grande importance accordée aux formules pédagogiques qui soutiennent la mise en œuvre des différentes sources d'efficacité et l'accent mis sur les attitudes d'ouverture à l'égard des élèves présentant un TDAH sont sans doute des conditions de réussite pouvant expliquer les résultats obtenus (Tschannen-Moran et Hoy, 2007).

Satisfaction des participants, efficacité perçue des modalités de formation-accompagnement déployées et retombées sur les élèves

Les résultats obtenus laissent paraître que le recours à une variété de modalités de soutien au DPC respectant les principales conditions d'efficacité reconnues par la recherche est susceptible de favoriser le développement des compétences des enseignants. Cela confirme l'importance d'opter pour une approche multimodale de formation qui prévoit le temps et l'accompagnement nécessaires pour favoriser les retombées positives sur leurs pratiques. Conformément aux critères d'évaluation suggérés par Brinkerhoff (1988), Coldwell et Simkins (2011), Guskey (2002) et Kirkpatrick (1979), les résultats démontrent que le MOOC *Le point sur le TDAH : comprendre, soutenir et accompagner les jeunes* constitue un dispositif de formation prometteur pour favoriser la transformation des pratiques des enseignants en matière d'intervention auprès des jeunes présentant un TDAH. D'abord, la formation a suscité une réaction positive chez les participants, qui ont grandement apprécié l'ensemble des modalités de formation proposées, à l'exception des forums de discussion qui semblent avoir peu soutenu le développement de leurs compétences professionnelles (satisfaction, 1^{er} critère). Ces résultats divergent des conclusions des recherches de Bonafini (2017) et de Karsenti et Bugman (2016) qui avancent que l'aspect collaboratif de cette modalité a une influence considérable sur la motivation et l'engagement des participants. Ensuite, les besoins des participants en matière de connaissances, d'attitudes et d'habiletés à intervenir en classe auprès des jeunes présentant un TDAH ont été comblés chez la majorité de ces derniers (apprentissage, 2^e critère). De plus, les résultats relatifs aux retombées perçues démontrent que les participants se sentent plus outillés et en mesure de mettre en œuvre les interventions nécessaires pour soutenir les élèves ciblés dans leurs apprentissages (changement de pratiques, 3^e critère). Enfin, selon la perception de la majorité des participants, les interventions déployées auprès des élèves ciblés ont contribué à l'amélioration de leurs comportements (effets sur les élèves, 4^e critère).

Limite de l'étude et nouvelles avenues de recherche

Malgré les résultats encourageants, cette étude comporte certaines limites, dont le devis de recherche préexpérimental. Les résultats doivent être interprétés avec certaines réserves puisque cette étude a été menée en contexte où l'absence de groupe témoin limite partiellement la portée

des conclusions avancées. Il serait alors pertinent de reproduire cette étude à l'aide d'un devis de recherche quasi expérimentale (groupe témoin et plusieurs temps de mesure) afin d'établir des liens de causalité. Aussi, un devis de recherche mixte pourrait permettre d'obtenir des résultats qualitatifs complémentaires à ceux obtenus dans cette étude quantitative et d'approfondir la compréhension des effets du MOOC, notamment sur la réussite scolaire et la bonne conduite des élèves présentant un TDAH. En outre, pour des raisons financières et logistiques, aucune observation en classe n'a été effectuée pour confirmer les changements de pratique chez les enseignants participants. Il aurait toutefois été intéressant d'observer concrètement les changements de pratiques des enseignants en matière d'intervention auprès des jeunes présentant un TDAH. Néanmoins, selon Skaalvik et Skaalvik (2007) ainsi que Tschannen-Moran et Woolfolk-Hoy (2007), il y a lieu de croire que les enseignants qui présentent de plus fortes croyances d'efficacité sont dans les faits plus efficaces en classe et réussissent à mieux accompagner leurs élèves. Enfin, il s'avèrerait également judicieux de reproduire cette étude auprès des parents participant au volet parental de ce MOOC afin d'optimiser la cohérence des pratiques entre l'école et la maison et d'étudier les effets de cette intervention concertée.

Conclusion

Cette étude avait pour objectif principal d'explorer les effets perçus d'un MOOC portant sur le TDAH. Répondant aux besoins de formation des enseignants dans ce domaine et ayant obtenu un taux de satisfaction très élevé et engendré des apprentissages significatifs chez les participants, l'activité de formation continue déployée semble avoir contribué au développement du SEP des enseignants participants. Ces constats mettent en lumière certaines conditions d'efficacité qui ont sans doute eu un effet positif sur les résultats obtenus et qui doivent être prises en compte lors de la planification d'une activité de formation continue pour les enseignants : l'engagement volontaire et l'autonomie des participants, la durée de la formation, les contenus adaptés aux besoins des enseignants, l'animation des activités par des formateurs spécialistes de leur contenu et l'homogénéité du groupe de participants (tous des acteurs scolaires). Ces informations revêtent une importance particulière pour l'efficacité de la formation prodiguée aux enseignants et s'avèrent des pistes de réflexion essentielles pour les responsables de leur formation continue.

Les pratiques d'intervention des enseignants qui œuvrent auprès de jeunes présentant un TDAH ont une influence déterminante sur les comportements et la réussite scolaire de ceux-ci. C'est pourquoi il est essentiel que les enseignants aient accès à une formation initiale de qualité et à des activités de formation continue répondant à leurs besoins et aux conditions d'efficacité établies par la recherche. La mise en œuvre d'activités de formation continue qui visent le développement du SEP en contexte d'intervention et qui tiennent compte de ces différentes sources d'influence est également prioritaire. Enfin, bien que certaines limites méthodologiques présentées précédemment encouragent à la prudence dans l'interprétation des résultats obtenus, cette étude incite à considérer les MOOC comme un dispositif de DPC prometteur pour soutenir l'adoption de pratiques d'intervention efficaces auprès des élèves présentant des besoins particuliers et ainsi favoriser le succès de l'éducation inclusive.

Références

- Adamopoulos, P. (2013). What makes a great MOOC? An interdisciplinary analysis of student retention in online courses. Dans R. Baskerville et M. Chau (dir.), *Proceedings of the 34th International Conference on Information Systems (ICIS 2013)*.
<http://aisel.aisnet.org/icis2013/...>

- American Psychiatric Association. (2015). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5^e éd.). American Psychiatric Publishing.
- April, J., Lanaris, C. et Bigras, N. (2018). *Conditions d'implantation de la maternelle quatre ans à temps plein en milieu défavorisé. Sommaire du rapport de recherche* [présenté au ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche]. <http://qualitepetiteenfance.uqam.ca/...>
- Avshenyuk, N. (2016). Priority fields of teachers' professional development in terms of open education worldwide. *Comparative Professional Pedagogy*, 6(4), 15-19. <https://doi.org/10.1515/rpp-2016-0042>
- Bandura, A. (2007). *Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnel* [Self-efficacy: The exercise of control] (2^e éd.; J. Lecomte, trad.). De Boeck.
- Barkley, R. A. (2018). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (4^e éd.). The Guilford Press.
- Begeny, J. C. et Martens, B. K. (2006). Assessing pre-service teachers' training in empirically-validated behavioral instruction practices. *School Psychology Quarterly*, 21(3), 262-285.
- Bonafini, F. C. (2017). The effects of participants' engagement with videos and forums in a MOOC for teachers' professional development. *Open Praxis*, 9(4), 433-447. <http://eric.ed.gov/?id=EJ1165500>
- Brinkerhoff, R. O. (1988). An integrated evaluation model for HRD. *Training & Development Journal*, 42(2), 66-69.
- Brouwers, A. et Tomic, W. (2001). The factorial validity of scores on the teacher interpersonal self-efficacy scale. *Educational and Psychological Measurement*, 61(3), 433-445. <https://doi.org/10.1177/00131640121971301>
- Butler, D., Leahy, M., Hallissy, M. et Brown, M. (2016, décembre). *Scaling a model of teacher professional learning – To MOOC or not to MOOC?* [communication]. International Conferences on Internet Technologies & Society (ITS), Education Technologies (ICEduTECH) and Sustainability, Technology and Education (STE), Melbourne, Australie. <http://eric.ed.gov/?id=ED571594>
- Canadian ADHD Resource Alliance. (2020). *Lignes directrices canadiennes sur le TDAH* (éd. 4.1). <http://caddra.ca/...>
- Cavanagh, S. (2013, 14 mai). *MOOCs provider targets teacher education*. Education Week. <http://edweek.org/...>
- Clunies-Ross, P., Little, E. et Kienhuis, M. (2008). Self-reported and actual use of proactive and reactive classroom management strategies and their relationship with teacher stress and student behaviour. *Educational Psychology*, 28(6), 693-710. <https://doi.org/10.1080/01443410802206700>
- Coldwell, M. et Simkins, T. (2011). Level models of continuing professional development evaluation: A grounded review and critique. *Professional Development in Education*, 37(1), 143-157. <https://doi.org/10.1080/19415257.2010.495497>

- Commission des droits de la personne et de la jeunesse. (2018). *Le respect des droits des élèves HDAA et l'organisation des services éducatifs dans le réseau scolaire québécois : une étude systémique*. <http://cdpdj.qc.ca/...>
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. et Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute. <http://learningpolicyinstitute.org/...>
- De Barba, P. G., Kennedy, G. E. et Ainley, M. D. (2016). The role of students' motivation and participation in predicting performance in a MOOC. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(3), 218-231. <https://doi.org/10.1111/jcal.12130>
- Déry, M., Toupin, J., Pauzé, R. et Verlaan, P. (2004). Frequency of mental health disorders in a sample of elementary school students receiving special educational services for behavioural difficulties. *Canadian Journal of Psychiatry*, 49(11), 769-775. <https://doi.org/10.1177/070674370404901108>
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181-199. <https://doi.org/10.3102/0013189X08331140>
- DeVellis, R. F. (2012). *Scale development: Theory and applications* (3^e éd.). SAGE Publications.
- DuPaul, G. J., Weyandt, L. L. et Janusis, G. M. (2011). ADHD in the classroom: Effective intervention strategies. *Theory Into Practice*, 50(1), 35-42. <https://doi.org/10.1080/00405841.2011.534935>
- Fortin, M. F. et Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives* (3^e éd.). Chenelière Éducation.
- Gaudreau, N. (2011). *Comportements difficiles en classe: les effets d'une formation continue sur le sentiment d'efficacité des enseignants* [Université Laval].
- Gaudreau, N., Frenette, É. et Thibodeau, S. (2015). Élaboration de l'Échelle du sentiment d'efficacité personnelle des enseignants en gestion de classe (ÉSEPGC). *Mesure et évaluation en éducation*, 38(2), 31-60. <https://doi.org/10.7202/1036762ar>
- Graeper, K. D. (2011). ADHD in-service training: An examination of knowledge, efficacy, stress, teaching behavior, and irrational thoughts (publication n° 851314817) [thèse de doctorat, St-John's University, États-Unis]. *Proquest Dissertations & Theses Global*.
- Guerra, F., Tiwari, A., Das, A., Cavazos Vela, J. et Sharma, M. (2017). Examining teachers' understanding of attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 17(4), 247-256. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12382>
- Guskey, T. R. (2002). Does it make a difference? Evaluating professional development. *Educational Leadership*, 59(6), 45-51. <http://tguskey.com/...>
- Institut national d'excellence en santé et en services sociaux. (2018). *Trajectoire optimale de services pour les enfants, adolescents et jeunes adultes ayant un trouble de déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) ou des difficultés apparentées* [abrégé de l'avis]. <http://inesss.qc.ca/...>
- Jones, H. A. et Chronis-Tuscano, A. (2008). Efficacy of teacher in-service training for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychology in the Schools*, 45, 918-929. <https://doi.org/10.1002/pits.20342>

- Karsenti, T. et Bugmann, J. (2016). Soutenir la motivation des participants aux MOOC : quels rôles pour la ludification, la mobilité et l'aspect social? *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 13(3), 133-149. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2016-v13n3-02>
- Kazdin, A. E., Siegel, T. C. et Bass, D. (1992). Cognitive problem-solving skills training and parent management training in the treatment of antisocial behavior in children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 60(5), 733-747. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.60.5.733>
- Kirkpatrick, D. L. (1979). Techniques for evaluating training programs. *Training and Development Journal*, 33(6), 78-92.
- Klassen, R. M. et Chiu, M. M. (2010). Effects on teachers' self-efficacy and job satisfaction: Teacher gender, years of experience, and job stress. *Journal of educational psychology*, 102(3), 741.
- Laurillard, D. (2016). The educational problem that MOOCs could solve: Professional development for teachers of disadvantaged students. *Research in Learning Technology*, 24. <https://doi.org/10.3402/rlt.v24.29369>
- Lecomte, J. (2004). Les applications du sentiment d'efficacité personnelle. *Savoirs*, 2004/5(hors-série), 59-90. <https://doi.org/10.3917/savo.hs01.0059>
- Leflot, G., van Lier, P. A., Onghena, P. et Colpin, H. (2010). The role of teacher behavior management in the development of disruptive behaviors: An intervention study with the good behavior game. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38(6), 869-882.
- Lentfer, V. et Franks, B. A. (2015). The redirect behavior model and the effects on pre-service teachers' self-efficacy. *Journal of Education and Practice*, 6(35), 79-87. <http://iiste.org/...>
- Martineau, S. (2004). Analyse exploratoire du discours sur la pratique chez des enseignants d'un CFER. *Revue des sciences de l'éducation*, 30(3), 631-646. <https://doi.org/10.7202/012085ar>
- Martinussen, R., Tannock, R. et Chaban, P. (2011). Teachers' reported use of instructional and behavior management practices for students with behavior problems: Relationship to role and level of training in ADHD. *Child & Youth Care Forum*, 40(3), 193-210. <https://doi.org/10.1007/s10566-010-9130-6>
- Massé, L., Bégin, J.-Y., Couture, C., Plouffe-Leboeuf, T., Beaulieu-Lessard, M. et Tremblay, J. (2015). Stress des enseignants envers l'intégration des élèves présentant des troubles du comportement. *Éducation et francophonie*, 43(2), 179-200. <https://doi.org/10.7202/1034491ar>
- Massé, L., Lanaris, C. et Boudreault, F. (2005). *Programme d'intervention multidimensionnelle à l'intention d'élèves TDAH intégrés dans leur classe ordinaire – Bilan* [rapport de recherche déposé à la Direction de l'adaptation scolaire]. <http://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/...>

- Massé, L., Lanaris, C., Dumouchel, M. et Tessier, M. (2008). Un service de soutien offert aux enseignants pour favoriser l'inclusion scolaire des élèves présentant un trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité. Dans J. Myre-Bisaillon et N. Rousseau (dir.), *Les jeunes en grande difficulté : contextes d'intervention favorables* (p. 141-165). Presses de l'Université du Québec.
- Massé, L., Verret, C., Gaudreau, N. et Nadeau, M. F. (2018). *Portrait des pratiques éducatives utilisées pour les élèves présentant des troubles du comportement et conditions de mise en place* [rapport de recherche, programme Actions concertées]. <http://www.frqsc.gouv.qc.ca/...>
- McLeskey, J. et Waldron, N. L. (2011). Educational programs for elementary students with learning disabilities: Can they be both effective and inclusive? *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(1), 48-57. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2010.00324.x>
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2015). *Statistiques de l'éducation – Éducation préscolaire, enseignement primaire et secondaire – Édition 2015*. Gouvernement du Québec. <http://education.gouv.qc.ca/...>
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2017). *Politique de la réussite éducative : le plaisir d'apprendre, la chance de réussir*. Gouvernement du Québec. <http://education.gouv.qc.ca/...>
- Miranda, A., Presentacion, M. J. et Soriano, M. (2002). Effectiveness of a school-based multicomponent program for the treatment of children with ADHD. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 546-562. <https://doi.org/10.1177/00222194020350060601>
- Murik, J., Shaddock, A., Spinks, A., Zilber, D. et Curry, C. (2005). Reported strategies for responding to the aggressive and extremely disruptive behaviour of students who have special needs. *Australasian Journal of Special Education*, 29(1), 21-39. <https://doi.org/10.1080/1030011050290103>
- Pfiffner, L. J. et DuPaul, G. J. (2018). Treatment of ADHD in school settings. Dans R. A. Barkley (dir.), *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (p. 596-629). The Guilford Press.
- Prud'homme, L. (2007). *La différenciation pédagogique : analyse du sens construit par des enseignantes et un chercheur-formateur dans un contexte de recherche-action-formation* [thèse de doctorat, Université du Québec en Outaouais et Université du Québec à Montréal, Canada]. <http://archipel.uqam.ca/745>
- Raver, C. C., Jones, S. M., Li-Grining, C. P., Metzger, M., Champion, K. M. et Sardin, L. (2008). Improving preschool classroom processes: Preliminary findings from a randomized trial implemented in Head Start settings. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(1), 10-26. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2007.09.001>
- Roberts, W., Milich, R. et Barkley, R. A. (2018). Primary symptoms, diagnostic criteria, subtyping, and prevalence of ADHD. Dans R. A. Barkley (dir.), *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (p. 51-80). The Guilford Press.

- Ross, J. et Bruce, C. (2007). Professional development effects on teacher efficacy: Results of randomized field trial. *The Journal of Educational Research*, 101(1), 50-60. <https://doi.org/10.3200/JOER.101.1.50-60>
- Skaalvik, E. M. et Skaalvik, S. (2007). Dimensions of teacher self-efficacy and relations with strain factors, perceived collective teacher efficacy, and teacher burnout. *Journal of Educational Psychology*, 99(3), 611-625. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.611>
- Sutherland, K. S., Lewis-Palmer, T., Stichter, J. et Morgan, P. L. (2008). Examining the influence of teacher behavior and classroom context on the behavioral and academic outcomes for students with emotional or behavioral disorders. *The Journal of Special Education*, 41(4), 223-233.
- Toven-Lindsey, B., Rhoads, R. A. et Lozano, J. B. (2015). Virtually unlimited classrooms: Pedagogical practices in massive open online courses. *The Internet and Higher Education*, 24, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.07.001>
- Tschannen-Moran, M. et Hoy, A. W. (2007). The differential antecedents of self-efficacy beliefs of novice and experienced teachers. *Teaching and Teacher Education*, 23(6), 944-956. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.05.003>
- Tzivinikou, S. (2015). The impact of an in-service training program on the self-efficacy of special and general education teachers. *Problems of Education in the 21st Century*, 64, 95-107. <http://scientiasocialis.it/pec/...>
- Viau, R. (2009). *La motivation en contexte scolaire* (2^e éd.). De Boeck.
- Weisz, J. R. (2004). *Psychotherapy for children and adolescents: Evidence-based treatments and case examples*. Cambridge University Press.
- Zee, M., Koomen, H. M., Jellesma, F. C., Geerlings, J. et de Jong, P. F. (2016). Inter- and intra-individual differences in teachers' self-efficacy: A multilevel factor exploration. *Journal of School Psychology*, 55, 39-56. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2015.12.003>



Challenges, Multiple Attempts, and Trump Cards: A Practice Report of Student's Exposure to an Automated Correction System for a Programming Challenges Activity

Challenges, essais multiples et jokers : un rapport
d'expérience sur l'exposition des étudiants à un
système de correction automatique d'une activité
de Challenges de programmation

<https://doi.org/10.18162/ritpu-2021-v18n2-03>

Simon LIÉNARDY¹
simon.lienardy@gmail.com

Laurent LEDUC²
laurent.leduc@uliege.be

Dominique VERPOORTEN²
dverpoorten@uliege.be

Benoit DONNET¹
benoit.donnet@uliege.be

Université de Liège
Belgium

Mis en ligne : 31 mai 2021

Abstract

This practical report addresses a teaching activity that consists in students submitting small programming Challenges on a web platform as part of an Introduction to Programming course (CS1). An automatic correction system called CAFÉ assesses the Challenges and provides each student with immediate feedback and feedforward on both processes and products. This report focuses on the students' acceptance of the tool by analysing promising results with respect to student participation, performance, and perception.

Keywords

CAFÉ, Programming Challenges, automatic feedback, automatic feedforward, acceptance, CS1

Résumé

Ce rapport porte sur une activité d'apprentissage qui consiste, pour les étudiants, à soumettre des Challenges de Programmation via un site Internet, dans le contexte d'un cours d'Introduction à la Programmation (CS1). Un système de correction automatique, appelé CAFÉ, évalue ces Challenges et transmet immédiatement à l'étudiant-e du *feedback* et du *feedforward*, autant à propos de sa performance que du processus qui y a mené. Ce rapport se concentre sur la réception, par les étudiant-e-s, de cet outil, en analysant des résultats prometteurs concernant la participation, la performance et la perception des étudiants.

1. Montefiore Institute.
2. IFRES.



Mots-clés

CAFÉ, Challenges de Programmation, feedback automatique, feedforward automatique, réception, CS1

Introduction

In Belgium, access to higher education is to a large extent non-selective. Thus, no Computer Science teacher can expect incoming students to have any particular background. Furthermore, many first-year students enter the program without really knowing the requirements for success in this curriculum in terms of knowledge acquisition, study methods, and time management. This leads to a 70% failure rate overall and a high drop-out rate throughout the year, and the Computer Science program is no exception, as is also attested elsewhere (Beaubouef and Mason, 2005; Watson & Li, 2014). This report shares our experience with the implementation of a *Programming Challenges Activity* (PCA) meant to help students adapt to the requirements of a first year introductory programming course (usually referred to as “CS1”) focused on the C programming language and basic algorithm design. As a semester-long learning activity, the PCA invites students to submit small pieces of code (called *Challenges*) on a web platform. Due to many constraints such as room availability, time, and limited human resources, using an automatic correction system seemed to be the obvious choice. The tool used, called CAFÉ – the French acronym for “Correction Automatique et Feedback pour les Étudiants” (Liénardy et al., 2020) – immediately corrects the programming Challenges and provides relevant feedback and feedforward (i.e., what should be done to improve a given submission). Several automated grading systems for programming exercises already exist, e.g., UNLOCK (Beaubouef et al., 2001), **INGInious** (Derval et al., 2015), **Web-CAT** (Edwards & Peres-Quinones, 2008), Kumar’s **Problets** (Kumar, 2013), **Coderunner** (Lobb & Harlow, 2016), **CodingBat**, and **My Lab Programming**, the online platform published by Pearson. Most of these tools perform test-based feedback: the student’s code is compiled (i.e., the process of translating the program, written in a high-level language understandable by humans, into lower level language understandable by the computer), corrected with unit testing, and then run accordingly to generate the feedback. In addition, UNLOCK addresses problem-solving skills in general (not just coding skills), while WebCAT enables students to write their own tests. Kumar’s Problets embed a feature allowing the code to be executed step by step. Singh et al. (2013) offer a more advanced feedback indicating the number of required changes along with suggestions for correcting the mistakes. CAFÉ differs from these other artifacts by also getting students to provide information about the reflection phase that preceded the code writing and by checking that the code matches this reflective step. This deliberate effort to embed a reflection phase makes CAFÉ compliant with “Graphical Loop Invariant Programming,” the programming methodology favoured in the course. The benefits of this methodology for students have been discussed in previous work (Liénardy et al., 2020). This paper reports on students’ exposure to the PCA and to the CAFÉ artifact supporting them. As an experience report, the investigation is guided by the question: “*What are the effects of exposure to the PCA?*”. These effects will be explored through three hypotheses:

- Participation: all students seize the learning opportunity represented by the PCA;
- Performance: participation in the PCA leads to learning gains in programming;
- Perception: students report satisfaction regarding their experience with the PCA.

1. Method

1.1 Course and Participants

The CS1 course is held during the first semester of the academic year (i.e., mid-September to mid-December). The PCA complements the other teaching activities developed in our CS1 course: lectures on theory, practical sessions (exercises on paper), and laboratory sessions (exercises in front of a computer) (Liénardy et al., 2021). Table 1 presents statistics about the students who took the course during the 2018-2019 academic year. Our course was taken by 76 students; 84% of them were in their first year at the university; 8% were repeating the year; and 8% had transferred from another program. Overall, 61% of the students took the final exam, 21% showed up to sign the attendance sheet (without taking the exam), and 18% were absent. That year, the pass rate (in January, for the first exam session) was 24% counting all students and 39% counting only those who took the final exam. These figures are consistent with the success rate for first year university students in our country (Académie de recherche et d'enseignement supérieur, n.d.).

Table 1

Statistics about the students (N=76) who took our CS1 course in 2018-2019. The final exam pass rate is computed both for all the students and for the students who actually took the exam (excluding those who were absent and those who just showed up without taking the exam)

Noms	Subcategories	%
Origin	New Students (first year)	84%
	Repeaters	8%
	Students who changed programs	8%
Final Exam Participation	Participants	62%
	Present without taking the exam	21%
	Absent	18%
Raw Final Exam Pass Rate (in January) (Counting all Students)	Pass	24%
	Fail	76%
Adjusted Final Exam Pass Rate (in January) (Counting Participants Only)	Pass	39%
	Fail	61%

1.2 The Programming Challenge Activity

Practical Aspects

The PCA includes six small programming tasks (referred to as *Challenges*) spaced out over the semester. Each challenge must be completed within three days. On the first day (Wednesday, 4:00 p.m.), the students download instructions from the university's eLearning platform. They tackle the programming task and submit their output to the *CAFÉ* correction program (Liénardy et al., 2020). The artifact corrects the students' Challenges and, nearly instantaneously, quantifies their performance with a mark (from 0 to 20 points) that is explained in a message containing individual *feedback* (the result obtained by running their program, the expected result, and the locations of their mistakes) and *feedforward* (suggestions for improving their work). Based on this, the students can correct their mistakes and resubmit a new version of their code (twice at most). At the end of the Challenge (Friday, 6:00 p.m.), the latest submission determines the final mark. Each Challenge accounts for 2% of the final mark for the course.

The timeline for the PCA is provided in Figure 1. The first Challenge (called “Challenge 0” – not shown in Figure 1) helps students understand how CAFÉ works; it does not count toward the final mark. Challenges 1-5 are cumulative in terms of the course subjects covered (loops, plus Invariant, plus arrays, plus functions...). Challenges 2 to 4 build on each other to foster the internalization of the “Graphical Loop Invariant” programming methodology. The fifth Challenge is designed as an integrative task revolving around dynamic memory allocation and pointers.

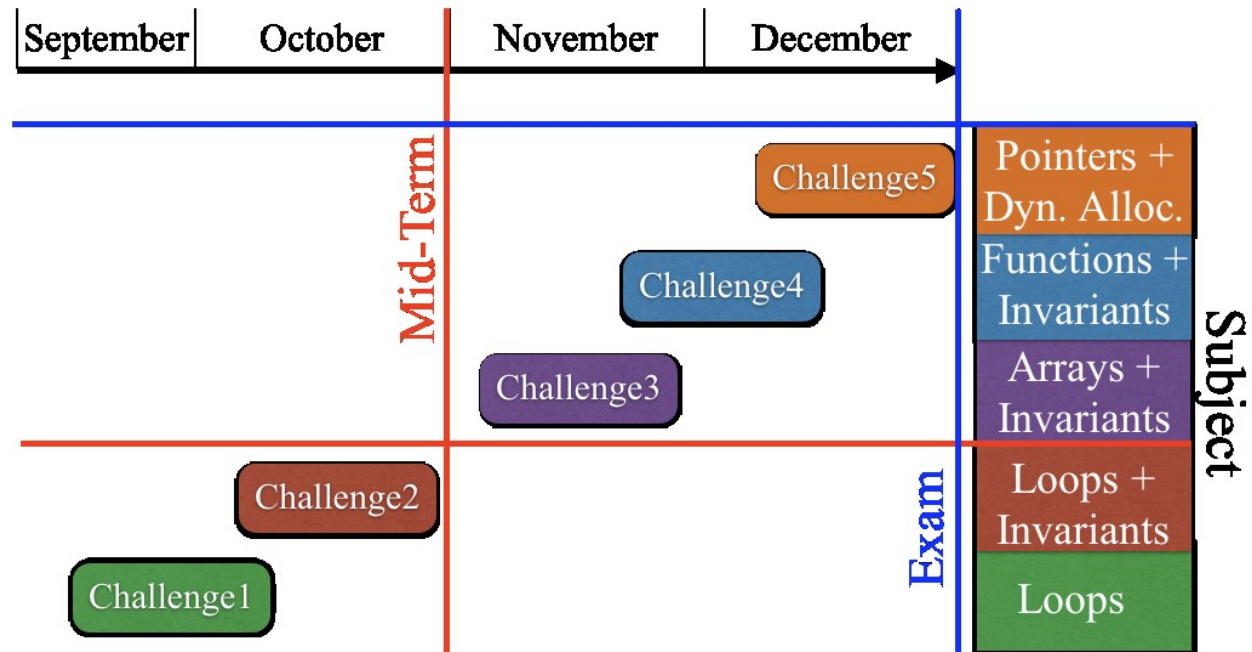


Figure 1
Programming Challenge Activities timeline for the semester

The PCA also incorporates “Trump Cards,” which allow students to skip one of the Challenges. In effect, this Challenge will not count toward the student’s mark. Failure to submit an answer to a Challenge is equated with playing one’s single Trump Card.

Theoretical Background

Each individual Challenge and the progression from one to the next are moulded on “Assessment for Learning” (AfL) tenets in the field of higher education (Liénardy et al., 2021; Sambell et al., 2013): offering tasks of increasing difficulty, balancing summative and formative assessment, creating opportunities for practice and rehearsal” (Sambell et al., 2013) by allowing the students to submit up to three times and improve their output.

Following Karavirta et al.’s (2006) recommendation, CAFÉ limits the number of possible submissions to three in order to prevent “trial and error” strategies that would be contrary to the Graphic Loop Invariant approach that emphasizes reflection.

The feedback and feedforward produced by CAFÉ were carefully based on the literature promoting self-regulated learning. Among the established quality criteria for feedback (Keuning et al., 2019), CAFÉ instantiates the following procedural items: (i) individualized feedback (Brookhart, 2008), (ii) feedback focused on the task, not the learner (Narciss & Huth, 2004), and, (iii) feedback made directly available to the student to prevent them from becoming bogged down or frustrated (Knoblauch & Brannon, 1981). Contentwise, the feedback in CAFÉ can be

informed by Keuning et al.'s threefold classification (2019): *knowledge of mistakes* (CAFÉ compiles and tests a student's code, runs it, and warns the student if there are errors), *knowledge about how to proceed* (through feedforward, CAFÉ provides references to the theory course or hints about things that could improve the solution, as well as hints about improvements to the submitted Challenge), and *knowledge of metacognition* (CAFÉ checks that the student's code aligns with the programming methodology introduced by our course).

Lastly, there are two pedagogical reasons for the "Trump Card" option: first, to relieve the instructors from dealing with the excuses of students who have not submitted their Challenge (Brauer, 2011), and second, to possibly increase the students' perception of control – a factor in determining their motivation – (Viau, 2009) by allowing, on the learning path, a choice extending into the realm of self-regulated learning.

1.3 Data sources

1.3.1 Participation Data

The submission platform on which CAFÉ is run allows us to gather various data: submission time, number of submissions, and the student's mark given by CAFÉ. The various submission times for a particular Challenge and a particular student can be used to determine the amount of time between two submissions.

1.3.2 Performance Data

In our CS1 course, each student is evaluated in two ways: *continuous assessment* and *periodic assessment*. Continuous assessment refers to the PCA (the subject of this report) and five multiple choice tests (MCQs) assessing the understanding and knowledge of theoretical concepts and C programming language specificities. Periodic assessment refers to two exams: a mid-term exam in late October or early November, and the final exam in January. MCQs and the PCA each account for 10% of the final grade, while the mid-term and final exams account for 15% and 65%, respectively. As this report is focused on the PCA, we limit the performance analysis to the grades automatically computed by CAFÉ after each submission during all the PCA.

1.3.3 Perception Data

A survey was sent to students after the final exam and about 22 of them responded, i.e., half of the students who took the final exam (see Table 1). The survey was anonymous so that the students could express themselves freely.

2. Results

The results are presented according to the 3P framework (Verpoorten et al. 2017) which recommends consistent analysis of any pedagogical innovation by gathering and meshing three types of data that reflect aspects of the students' learning experience:

- Participation: all students seize the learning opportunity represented by the PCA
- Performance: participation in the PCA leads to learning gains in programming
- Perception: students report satisfaction regarding their experience with the PCA

2.1 Participation: all students seize the learning opportunity represented by the PCA

2.1.1 Taking Challenges and Using Trump Cards

Figure 2 shows the students' participation in the PCA over the semester. Participation decreased during the semester in absolute numbers from 86% to 29% (see blue in Figure 2). Logically, we can see a parallel rise in absences from 16% to 55% (see black in Figure 2). As far as the "Trump Cards" are concerned, they were played quite evenly among the Challenges at around 17% (see red in Figure 2), except for Challenge 3, which shows a peak of 27%. Overall, 7% of the students did all of the Challenges. The downtrend in participation did not affect triple submissions, which stood at 50% of participants for each Challenge (see dark blue in Figure 2).

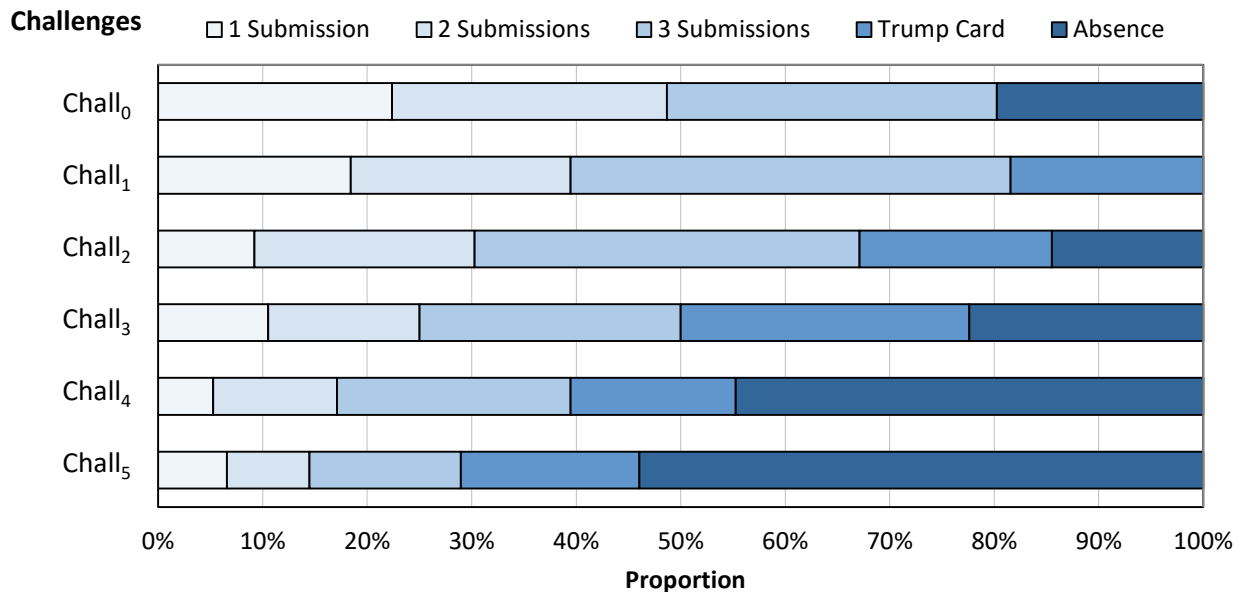


Figure 2

Distribution of students' participation in the PCA over the semester. "Trump Card" refers to students not submitting for the first time and "Absence" to students not submitting for at least the second time (or, in the case of Challenge 0, for the first time, since the Trump Card was not available for that Challenge)

2.1.2 Submission time

Time of submission during the Challenge

Each Challenge begins on a Wednesday at 4:00 p.m. and ends on Friday at 6:00 p.m. Figure 3 shows that Friday is the preferred day for the first submission for the graded Challenges 2, 4, and 5 (60% of submissions). Thursday is the second most popular day for the first submission. For nearly all of the Challenges, fewer than 20% of the students made their first submission on Wednesday.

Figure 4 deepens this analysis by using a heat map graph to provide an overview of the hourly distribution of submissions. On Wednesday, the first submissions occur mainly before 9:00 p.m. Thursdays show more night work, especially for Challenges 1 to 3. Fridays show a large number of last-minute first submissions. In this vein, Challenge 5 is an extreme example, as nearly all of the submissions may be classified into two categories: early on Wednesday and at the last minute on Friday. Finally, there are also some students who submit on Thursday and Friday mornings, when other lectures are scheduled.

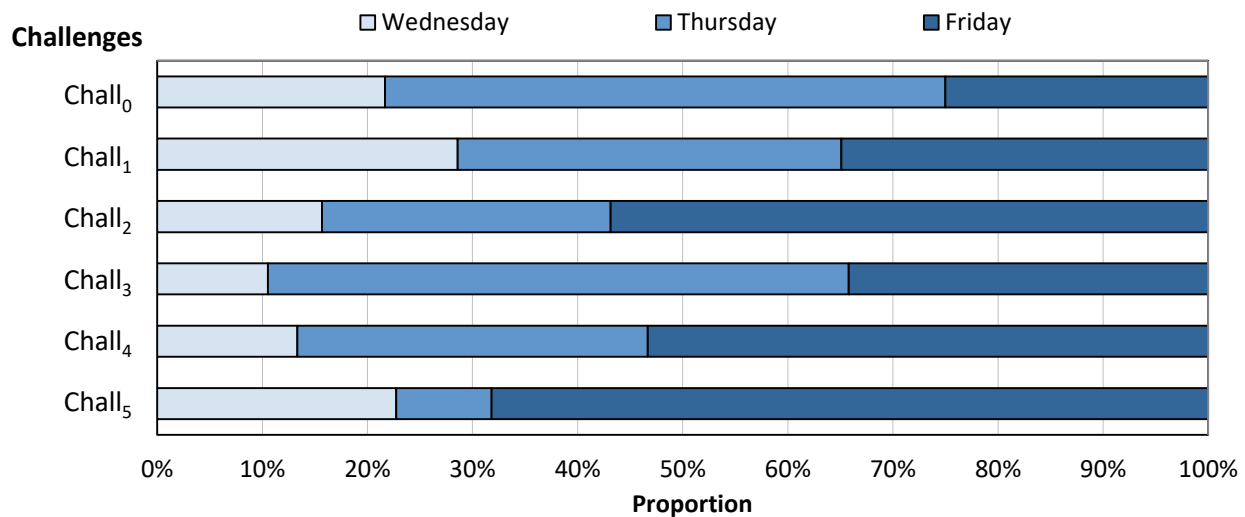


Figure 3
Distribution of submissions per day for each PCA

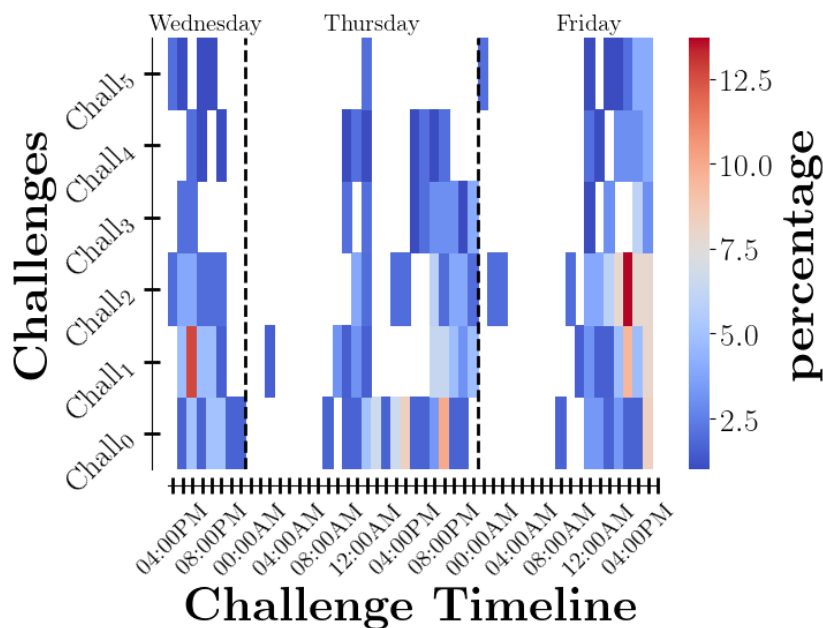


Figure 4
First submission time heat map. The color represents the percentage of submissions ($N = 76$, the total number of students). Red indicates more submissions; blue indicates fewer

Time between submissions

One of the main features of CAFÉ is that it provides the students with feedback and feedforward. To take advantage of this information, students should spend some time between submissions. Figure 5 provides a degree of insight into the time intervals between consecutive submissions for all Challenges. All of the curves follow the same profile, except for Challenge 0. During Challenge 0, nearly 40% of the students resubmitted within 10 minutes and almost 90% of them resubmitted within 1 hour. For the other Challenges, 10% of the students resubmitted within 5 minutes. As well, about 50% of them waited between 10 minutes and 1 hour before resubmitting. The plateau between 3 hours and 12 hours indicates that very few students wait that length of

time before submitting again. Finally, between 15% and 20% of the students waited more than 12 hours. As far as Challenge 5 is concerned, there is a peak at the beginning of the curve: more than 20% of the students resubmitted within 5 minutes.

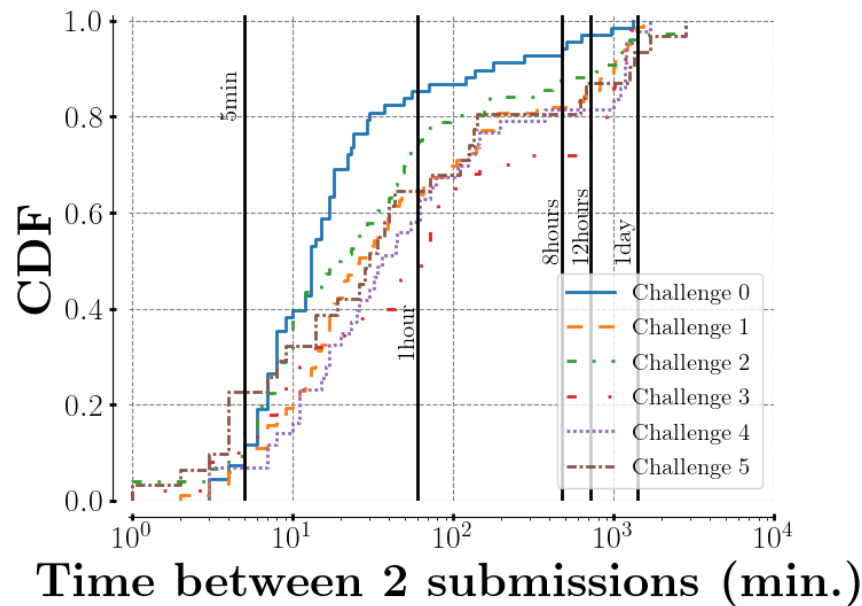


Figure 5

Time between submissions for a PCA. This figure plots an empirical cumulative distribution function of the time difference in minutes between consecutive submissions. Note that a logarithmic scale is used for the x-axis: time intervals (5 min, 1 h, 8 h, 12 h, and 1 day) are represented by black vertical bars to make the figure easier to read

2.2 Performance: participation in the PCA leads to learning gains in programming

2.2.1 Inter-Challenge Scores

Figure 6 shows a box plot of the students' marks obtained for their first submission in each Challenge. Considering the four quartiles of the mark distribution, the box plots reveal that first-submission results tend to decrease as the semester goes along.

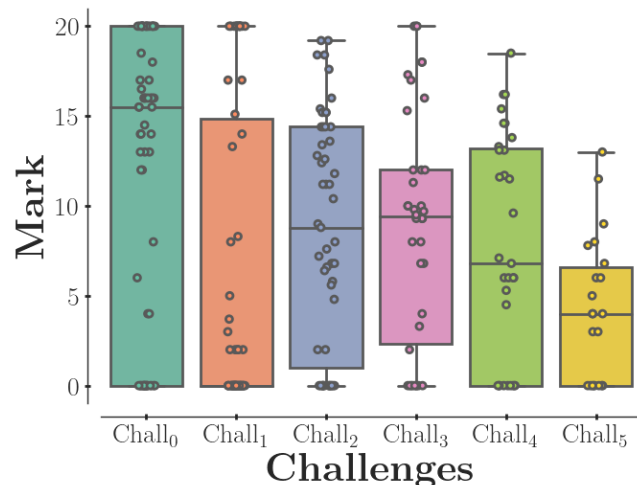


Figure 6

Box plot of the students' results for their first submission for each Challenge. Each dot represents a result. The boxes and whiskers represent the four quartiles

2.2.2 Intra-Challenge Scores

Since CAFÉ allows students to resubmit enhanced solutions to a Challenge, it is worth making sure that multiple submissions do indeed enable students to improve their results. Table 2 shows that, except for Challenge 5, the majority of the students who submitted twice ended up with higher marks (See the “+” line). The same observation can be made for students who submitted three times. For Challenges 0 to 5, the total percentages of students who submitted three times and improved their grades were 79%, 50%, 82%, 58%, 82%, and 73%, respectively. Reduced grades (lines “= -” + “- =” + “- -”) were uncommon and mainly involved 10% of the students dealing with Challenge 3.

Table 2

Improvement between submissions for each Challenge. The table is divided into two parts. The top part relates to students who submitted just twice for a particular Challenge. The three lines labeled “+”, “-” and “=” show the percentage of students’ results that were higher, lower, and did not change, respectively, from one submission to the next. The bottom part shows the results for students who submitted three times. There are more lines, since each additional submission may result in a higher or lower mark or no change. For example, for each Challenge, the line labeled “+ +” indicates the proportion of students who submitted three times and whose marks were higher after both additional attempts; the line “= -” shows the percentage of students whose second try (first resubmission) made no change in their marks and who then scored lower on their last try; and so on for the other lines

		Challenges					
		0	1	2	3	4	5
2 Submissions	+	0.85	0.75	0.62	0.72	1.0	0.33
	-	0	0	0	0	0	0
	=	0.15	0.25	0.38	0.28	0	0.67
3 Submissions	+ +	0.33	0.12	0.57	0.31	0.47	0.46
	+ -	0	0.03	0.03	0	0	0
	+ =	0.04	0	0.07	0.1	0.11	0
	- +	0.08	0.09	0	0.21	0.11	0.09
	- -	0	0	0	0	0.05	0
	- =	0.08	0	0.07	0.05	0	0.09
	= +	0.38	0.38	0.18	0.16	0.24	0.27
	= -	0	0	0.04	0	0	0
	= =	0.08	0.38	0.04	0.16	0	0.09

2.3 Perception: Students Report Satisfaction Regarding their Experience with the PCA

The survey received 22 responses from students who took part in the Challenges.

2.3.1 Overall Benefits of the PCA

Respondents claim to benefit from the PCA, since 86% agree with the statement “Submitting 5 Challenges consisting of writing code to solve a problem was a good way to make me work regularly” (see Figure 7, Q1). Most respondents also agreed with the statement “Submitting 5 Challenges consisting of writing code to solve a problem made me feel confident about my programming skills” (see Figure 7, Q2).

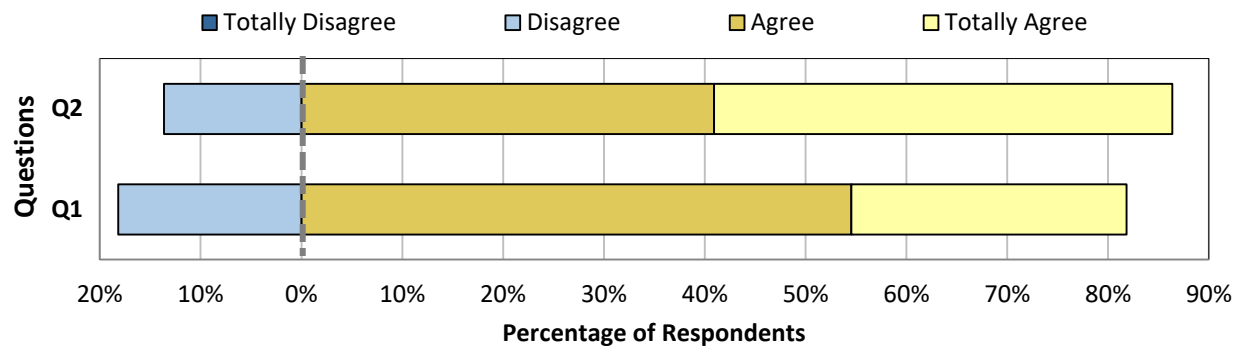


Figure 7

Students' survey responses ($N = 22$). Q1 is "Submitting five Challenges consisting of writing code to solve a problem was a good way to make me work regularly" and Q2 is "Submitting five Challenges consisting of writing code to solve a problem made me feel confident about my programming skills." Both of them use a Likert scale

When asked whether the feedback prompted them to resubmit, the response was positive: 82% (18/22) of the students stated this for three Challenges or more (see Figure 8, 1st line). Responses to other questions bolster this positive impression. When asked if the feedback and feedforward helped them to better understand the course content, 59% of the respondents reported that this was the case for three Challenges or more (see Figure 8, 2nd line). When asked if the feedback made them realize that they had a learning gap, 46% of the respondents answered that this was so for three Challenges or more (see Figure 8, 3rd line). One question gives insight into how the students used the feedback/feedforward between consecutive submissions. In fact, 59% of the respondents (13/22) reread the theory course for three Challenges or more (Fig 8, 4th line), 9% of them (2/22) retried some additional exercises for three Challenges or more (Fig 8, 5th line), 27% of them (6/22) looked for information on the course website for three Challenges or more (Fig 8, 6th line) and 18% of them (4/22) asked the teaching team questions during three Challenges or more (Fig 8, 7th line).

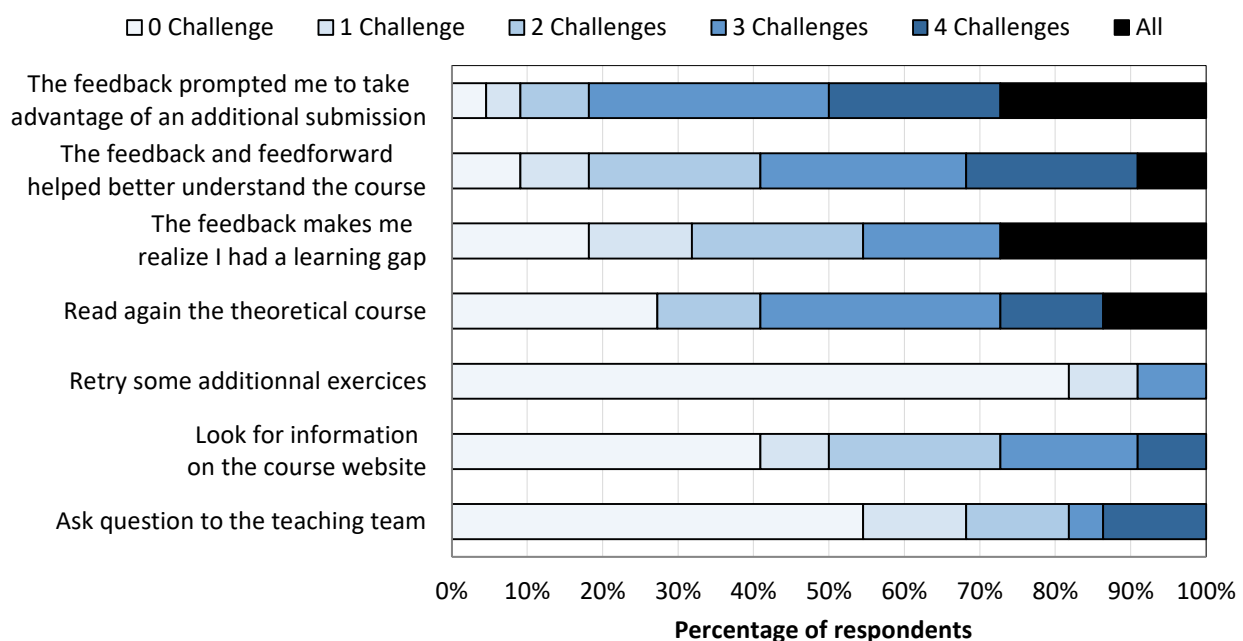


Figure 8

Students' survey responses ($N = 22$). The first three lines correspond to information the students received through feedback from CAFÉ; the last four lines correspond to the students' reported reactions prompted by feedback

2.3.2 Reasons for Playing the Trump Card

The students were asked why they played their Trump Card when they did. As shown in Table 3, 23% (5/22) of the respondents never played their Trump Card. A deeper analysis of the students who never played their Trump Card reveals that all of them responded to the survey. The most common reason to play one's Trump Card (8/22, 36%) was an organizational problem (e.g., lack of time to complete the Challenge) and was quite well distributed throughout the semester (the Trump Cards played by the respondents that gave this reason are spread over all of the PCAs – see Table 3). The second most common reason was always mentioned in relation to Challenge 5: 27% of the students (6/22) were afraid that they would lower their grade if they took the Challenge or were already satisfied with their grade. They adopted a strategy that gave more weight to the score already “earned” than to the experience they could gain by completing Challenge 5. Apart from these main reasons, one student mentioned the difficulty of Challenge 4 and two of the respondents confessed to some “laziness.”

Table 3

Reasons given in response to the question: “Why did you play your Trump Card when you did?” (N = 22)

	Challenges					Σ (%)
	1	2	3	4	5	
Organizational problem		2	2	2	2	8 (36 %)
To save my grade (not lower it)					6	6 (27 %)
“Laziness”			1		1	2 (9 %)
“Too complicated”				1		1 (4 %)
Never played it						5 (23 %)

3. Discussion

3.1 Participation: All Students Seize the Learning Opportunity Represented by the PCA

3.1.1 Taking Challenges and Using Trump Cards

For all of the Challenges, a majority of participants actually took advantage of resubmitting to improve their performance (see Figure 2). This is exactly what the PCA was designed for, in line with the creation of “opportunities for practice and rehearsal” espoused by the AfL (Sambell et al., 2013). Similarly, participants took the opportunity to play their Trump Card regularly throughout the semester. In this respect, two very different behaviours could be distinguished: some students used it as it was intended and others simply dropped the course, in which case their first absence was labeled as a Trump Card. These latter students did not participate in subsequent Challenges. The number of drop-outs increased regularly over the semester. A steep increase can be seen for Challenge 3, which came right after the mid-term exam (see Figure 1). This suggests that the mid-term exam results made some students decide to drop the course (and perhaps change their program)³. By the end of the semester, more than 40% of the students seem to have dropped the course. This is confirmed by the final exam participation rate (61%; see Table 1).

3. It is worth noting that a mid-term exam is organized for several courses: Maths, Physics, CS1, and English. This means that dropping out may not necessarily be related to results for our CS1 mid-term exam in particular.

3.1.2 Submission Time

The Results section presents data regarding the submission times during the course of a Challenge and the time between consecutive submissions. The following discusses the PCA parameters related to this data, i.e., the length of the Challenge and the number of submissions allowed.

Time of submission during the Challenge

Currently, each Challenge takes place over three days: from Wednesday at 4:00 p.m. to Friday at 6 p.m. At first glance this may seem short, but the problems to be solved are not that difficult. In fact, designing a Challenge consists in finding a good balance: the problem should be difficult enough to *challenge* the students without overwhelming them with work. An increase in length could be considered, but Challenges could not last for more than one week; otherwise, they might interfere with the students' workload for their other first year courses. It is also worth noting that each Challenge is aligned with other teaching activities in our CS1 course (theory lectures, practical sessions, MCQs) that all address the same topic. To a certain extent, and following Nicol's second principle of good assessment and feedback practice consisting in encouraging students to spend "time and effort" on challenging learning tasks" on a regular basis (Nicol, 2009, p. 32), the Challenge's rhythm helps to pace the students' study and work. Keeping this in mind, if a Challenge lasted much longer, there would be a risk of some students being left behind through procrastination and putting off the moment they decide to focus on a Challenge. In addition, one could think about just adding the weekend to the Challenge (i.e., from Wednesday, 4:00 p.m. to Sunday, 6:00 p.m.), but the various data discussed in this paper show that this would not be effective. Indeed, we have shown that a majority of students are more likely to make their first submission on Friday (currently the last day of the Challenge) than on any other day. (It is worth noting that the lectures are held on Wednesdays. If the students are tired, this could explain why they do not begin to submit on that day.) If the Challenge included the weekend, we could assume that a certain number of first submissions would be delayed until the Saturday or even Sunday. While an automatic correction system could clearly handle such a schedule, the teaching team would not be available in case of problems (e.g., technical issues with the submission platform). Finally, the students' quality of life would be affected if they chose poorly and put off doing their work until the Sunday. Taking all this into consideration, extending the length of the Challenges does not seem advisable.

Time between submissions

The number of available submissions was meant to be a scarce resource so that students would think twice before submitting and take time to reflect on the feedback and feedforward they received. Currently, we allow up to three submissions per Challenge, following the recommendations of Karavirta et al. (2006), who clustered several behaviors in a group of students using an automatic assessment tool with an unlimited number of submissions. Among these, they identified those they call "the iterators" who submit a high number of times without necessarily getting good grades, which indicates that they are not working effectively. Karavirta et al. thus recommend limiting the number of resubmissions to "guide [them] in their learning process." We could increase the number of resubmissions to 4 or even 5. However, increasing the number of submissions too much would decrease the risk per submission. That would allow students to perform a kind of "test-driven development" (i.e., submitting quickly while the tests generate errors), which is contrary to the programming methodology taught in the course. This behavior can, in fact, be observed in Challenge 5 (see Figure 5): more than 20% of students

resubmitted within 5 minutes, even if, at first glance, this is not the best way to benefit from the feedback and feedforward provided. Moreover, the CAFÉ system was not designed to be used like this, since it also emphasizes the programming methodology being learned by the students. On the other hand, if the number of submissions is increased and the students do take time and make use of the opportunity to close the gap between their last submission and a better outcome, thus completing the feedback loop (Sadler, 1989), it means that more time should be given for the Challenges. The previous section explains why this is not desirable. In effect, if the students still need more time and more feedback for a particular Challenge, it would indicate that the Challenge was too difficult and should be redesigned.

3.2 Performance: Participation in the PCA Leads to Learning Gains in Programming

3.2.1 Inter-Challenge Score

The decreases observed throughout the semester (see Figure 6) could be explained by the increase in the tasks covered by the Challenges, which are cumulative: students might experience a snowball effect if they progressively accumulated learning gaps. But it should be kept in mind that Figure 6 shows students' marks for the first submission, and CAFÉ allows several submissions. For Challenges 0 and 1, nearly 20% of students made a single submission: students getting a good grade on the first attempt do not need to resubmit. For Challenges 2 to 5, the lower results make resubmission essential in order to make progress and accumulate knowledge. This is not surprising. In fact, it is exactly why multiple submissions were allowed in the first place, followed by feedback that the students could use to progressively improve their performance.

3.2.2 Intra-Challenge Score

Students who only submit twice may be satisfied with their score, which is evidenced by the high number of increases. On the other hand, students who were not satisfied could submit again, since CAFÉ allows this, establishing itself as a tool likely to have a positive impact on the goals students set for themselves and their ability to feel highly committed, a condition notably required by Tinto (1999).

3.3 Perception: Students Report Satisfaction Regarding their Experience with the PCA

3.3.1 Overall Benefit of the PCA

The students' perceptions tend to confirm that CAFÉ achieved one of its primary goals, i.e., to make them work on a regular basis. Students also state that they gained confidence in their programming skills (see Figure 7). This result is consistent with the purpose of "creating opportunities for practice and rehearsal" from the AfL (Sambell et al., 2013). Moreover, they acknowledged that the feedback itself encouraged them to take advantage of an additional submission (see Figure 8, first line).

As for the students' reactions to the feedback and feedforward (see Figure 8, lines 4 to 7), it is not surprising that a majority of the respondents reread the theory course for more than three Challenges because CAFÉ directs them specifically to the course (e.g., gives the exact location of the relevant subsection). The other actions are less often explicitly suggested. Contact with the teaching team is the last resort if the student has a question about the feedback or a problem with the CAFÉ system itself. However, CAFÉ has been designed to limit that kind of interaction.

With regard to the feedback portion of the information transmitted by CAFÉ about the students' performance (see Figure 8, lines 2 and 3), the data tends to show that it is useful for the students to know where they went wrong, if we follow the classification by Keuning et al. (Keuning et al., 2019). This result is also aligned with the AfL principle of providing students with “formal feedback to improve learning” (Sambell et al., 2013).

3.3.2 Reasons for Playing the Trump Card

Introducing the Trump Card mechanism is a double-edged sword. On one hand, it was thought that the Trump Card would make students take responsibility for their learning, avoid making excuses for not submitting, and increase their perception of control over the course (and thus their engagement and motivation). Data shows that some students indeed used their Trump Card to cope with organizational issues (see Table 3). On the other hand, it allows students to develop short-term strategies to maximise their PCA grade (e.g., by avoiding a bad mark on a Challenge perceived as too difficult, see Table 3) that can lead them to avoid practising the task featured in the Challenge that they discarded using the Trump Card. This is illustrated by Challenge 5. According to the survey, at the open question “The Challenge 5 submission rate was low this year. However, it had been announced that one or more questions in the final exam would focus on the subject tackled by this Challenge. In your opinion, what is the cause of this?”, some students (4/22) “regretted using [their] Trump Card” and recognized that “taking the Challenge would have helped them for the final exam”. If we deepen this analysis by looking at the final exam results for the questions addressing the same subject as Challenge 5 (pointers and dynamic memory allocation), we observe that every student who succeeded in Challenge 5 also got these questions right. It should be noted that they first improved their score in Challenge 5 through multiple submissions. However, those who did not submit code for Challenge 5 failed at the same kind of questions on the final exam.

We still believe that the Trump Card system must be maintained. However, this means, first, that the students must be made more aware of the potential consequences of their choices (i.e., applying a poor/short-term strategy) and, second, that there must be debunking of any rumors about the difficulty of a given Challenge that would discourage students from even trying it.

Conclusion and Future Work

This report discussed students' acceptance of computer Programming Challenge Activities (PCA) in a CS1 Course and presented data about the students' participation, performance, and perception. The PCA enables the students to work on a regular basis. Five times during the semester, they submit programming exercises (called *Challenges*) on a web platform and automatically get feedback and feedforward, which they can take into account to improve their solution. They say that doing this gives them more confidence in their programming skills. These promising results encourage the continued use of the PCA in the future. Also, providing every student with individual feedback up to three times for each Challenge would not be feasible without an automatic system like CAFÉ. Although it is not self-sufficient, the system is a good complement to the other teaching activities such as the theory course, exercises, and lab sessions. Furthermore, the data allows us to validate the PCA parameters, such as the schedule, number of submissions, Trump Card, etc. For instance, the Trump Card system can be maintained if the students are made more aware of the consequences of using it; the length of the Challenge (three days) can be retained since a majority of students start to work on the last day of a Challenge. The analysis of participation data revealed a trend in dropping the course, with a peak just after

the mid-term exam. A deeper focus on this phenomenon should make it possible to understand and, ultimately, try to mitigate it.

Limitations

While the survey link was sent to all enrolled students, we had no means of collecting opinions from those who chose not to respond (whether they left the program or not). These opinions would have been valuable in our analysis.

References

- Académie de recherche et d'enseignement supérieur. (n.d.). *Statistiques / Indicateurs de l'enseignement supérieur*. [http://ares-ac.be/...](http://ares-ac.be/)
- Beaubouef, T., Lucas, R., & Howatt, J. (2001). The UNLOCK system: Enhancing problem solving skills in CS-1 students. *ACM SIGCSE Bulletin*, 33(2), 43–46. <https://doi.org/10.1145/571922.571953>
- Beaubouef, T., & Mason, J. (2005). Why the high attrition rate for computer science students: Some thoughts and observations. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(2), 103–106. <https://doi.org/10.1145/1083431.1083474>
- Boud, D. (2000). Sustainable assessment: Rethinking assessment for the learning society. *Studies in Continuing Education*, 22(2), 151–167. <https://doi.org/10.1080/713695728>
- Brauer, M. (2011). *Enseigner à l'université: conseils pratiques, astuces, méthodes pédagogiques*. Armand Colin.
- Brookhart, S. M. (2008). *How to give effective feedback to your students*. Association for Supervision & Curriculum Development (ASCD).
- Derval, G., Gego, A., Reinbold, P., Frantzen, B., & Van Roy, P. (2015). Automatic grading of programming exercises in a MOOC using the INGenious platform. In M. Lebrun, M. Ebner, I. de Waard, & M. Gaebel (Eds.), *Proceedings papers of the European Stakeholder Summit on Experiences and Best Practices in and Around MOOCs (EMOOCs'15)* (pp. 86–91). Université catholique de Louvain. <http://hdl.handle.net/2078.1/182120>
- Edwards, S. H., & Perez-Quinones, M. A. (2008). Web-CAT: Automatically grading programming assignments. *ACM SIGCSE Bulletin*, 40(3), 328. <https://doi.org/10.1145/1384271.1384371>
- Karavirta, V., Korhonen, A., & Malmi, L. (2006). On the use of resubmissions in automatic assessment systems. *Computer Science Education*, 16(3), 229–240. <https://doi.org/10.1080/08993400600912426>
- Keuning, H., Jeurings, J., & Heeren, B. (2019). A systematic literature review of automated feedback generation for programming. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 19(1), 1–43. <https://doi.org/10.1145/3231711>
- Knoblauch, C. H., & Brannon, L. (1981). Teacher commentary on student writing: The state of the art. *Freshman English News*, 10(2), 1–4. [http://jstor.org/...](http://jstor.org/)

- Kumar, A. N. (2013). Using proplets for problem-solving exercises in introductory C++/Java/C# courses. In *Proceedings of 2013 IEEE Frontiers in Education Conference* (pp. 9–10). <https://doi.org/10.1109/FIE.2013.6684774>
- Liénardy, S., Donnet, B., & Leduc, L. (2021). Promoting engagement in a CS1 course with assessment for learning. A practice report. *Student Success*, 12(1), 102–111. <https://doi.org/10.5204/ssj.1668>
- Liénardy, S., Leduc, L., Verpoorten, D., & Donnet, B. (2020). CAFE: Automatic correction and feedback of programming challenges for a CS1 course. In A. Luxton-Reilly & C. Szabo (Chairs), *Proceedings of the Twenty-Second Australasian Computing Education Conference (ACE'20)* (pp. 95–104). <https://doi.org/10.1145/3373165.3373176>
- Lobb, R., & Harlow, J. (2016). Coderunner: A tool for assessing computer programming skills. *ACM Inroads*, 7(1), 47–51. <https://doi.org/10.1145/2810041>
- Narciss, S., & Huth, K. (2004). How to design informative tutoring feedback for multi-media learning. In H. M. Niegemann, D. Leutner, & R. Brünken (Eds.), *Instructional design for multimedia learning* (pp. 181–195). Waxmann.
- Nicol, D. (2009). *Quality enhancement themes: The first year experience. Transforming assessment and feedback: Enhancing integration and empowerment in the first year*. Quality Assurance Agency for Higher Education. <http://dera.ioe.ac.uk/11605>
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18(2), 119–144. <https://doi.org/10.1007/BF00117714>
- Sambell, K., McDowell, L., & Montgomery, C. (2013). *Assessment for learning in higher education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203818268>
- Singh, R., Gulwani, S., & Solar-Lezama, A. (2013). Automated feedback generation for introductory programming assignments. In H.-J. Boehm et C. Flanagan (Chairs), *PLDI'13 : Proceedings of the 34th ACM SIGPLAN Conference on Programming Language Design and Implementation* (pp. 15-26). <https://doi.org/10.1145/2491956.2462195>
- Tinto, V. (1999). Taking retention seriously: Rethinking the first year of college. *NACADA Journal*, 19(2), 5–9. <https://doi.org/10.12930/0271-9517-19.2.5>
- Verpoorten, D., Parlascino, E., André, M., Schillings, P., Devyver, J., Borsu, O., Van de Poël, J. F., & Jérôme, F. (2017). *Blended learning. Pedagogical success factors and development methodology*. Université de Liège, IFRES. <http://hdl.handle.net/2268/209645>
- Viau, R. (2009). *La motivation en contexte scolaire* (2nd ed.). De Boeck.
- Watson, C., & Li, F. W. B. (2014). Failure rates in introductory programming revisited. In A. Cajander, M. Daniels, T. Clear, & A. Pears (Chairs), *Proceedings of the 2014 Conference on Innovation & Technology in Computer Science Education (ITiCSE'14)* (pp. 39–44). <https://doi.org/10.1145/2591708.2591749>



Difficultés rencontrées par les étudiants dans la recherche en ligne et l'utilisation de documents audio-visuels dans des travaux évalués

Emmanuelle PAPINOT
emmanuelle.papinot@msh-paris.fr

Laboratoire Cognition, langues,
langage et ergonomie Toulouse II
France

Difficulties Encountered by Students in Online Search and Use of Audiovisual Material in Assessed Works

<https://doi.org/10.18162/ritpu-2021-v18n2-04>

Mis en ligne : 31 mai 2021

Résumé

L'usage de documents audiovisuels dans des travaux universitaires suscite des interrogations sur les difficultés que les étudiants peuvent rencontrer dans leurs recherches en ligne et dans l'utilisation des vidéos sélectionnées. Quatorze dossiers collectifs d'étudiants ont été analysés, doublés d'un questionnaire sur leurs modes de travail à l'occasion de cette production. Les résultats révèlent un impact de la reformulation initiale de la consigne donnée par l'enseignant sur la conduite de la recherche d'information, une prépondérance des représentations de surfaces pouvant s'accompagner de limites dans la reformulation des contenus et une absence de citations normées et de bibliographie. La discussion confronte les recommandations formulées à l'égard des plateformes diffusant le savoir en ligne au moyen de vidéos et les aspects pédagogiques en jeu.

Mots-clés

Vidéos, référencement audiovisuel, document audiovisuel, source documentaire, résolution de problèmes

Abstract

The use of audiovisual documents in academic work questions the difficulties that students may encounter in their online research practice and in the use of the selected videos. Fourteen collective student files were analysed, along with a questionnaire on their working methods. The results show an absence of standardised citations and bibliography, an impact of the number of videos inserted, a preponderance of surface representations and few reformulation of content. A discussion on the scope of recommendations that can be made with regard to platforms disseminating online knowledge via videos and in-game pedagogical aspects is proposed.



Keywords

Videos, audiovisual referencing, audiovisual document, documentary source, problem solving

Introduction

Le document audiovisuel – en tant que source documentaire – se distingue de la vidéo pédagogique telle qu'on la retrouve par exemple décrite dans les travaux de Peraya (2017). Alors que la conception de cette dernière répond à un objectif d'apprentissage scénarisant le processus d'acquisition de connaissances pour un public cible d'apprenants, le document audiovisuel est guidé par d'autres finalités. La définition générale du document (pour une synthèse, voir Couzinet, 2018) en fait une preuve (Briet, 1951) assumant une dimension mnésique et épistémique (Tricot *et al.*, 2016) et une transmission de connaissances (Pédauque, 2006) dans un contexte social et culturel précis (Buckland, 2016). Le document audiovisuel en ligne revêt ensuite les caractéristiques de l'archive, c'est-à-dire qu'il est indexé et classé dans l'environnement qui le diffuse afin que l'utilisateur puisse le retrouver. Cette pratique de recherche de documents audiovisuels peut s'effectuer dans un contexte universitaire, tout en se distinguant d'un usage médiatisé par un tiers (par exemple une diffusion en cours ou l'indication de balados (*podcasts*) venant compléter un enseignement; pour une revue, voir Heilesen, 2010; Kay, 2012). Cette recherche renvoie l'étudiant à une exigence d'autonomie conditionnée par ses capacités cognitives et ses compétences documentaires et métadocumentaires. L'absence de médiation remplace également une partie de la problématique sur les environnements diffusant le savoir en ligne, appelant une réflexion sur la façon dont ils peuvent accompagner les difficultés rencontrées.

Afin de déterminer les aspects sur lesquels ces environnements pouvaient intervenir, une étude s'inscrivant dans une approche ergonomique a été réalisée sur une recherche de vidéos, effectuée par une promotion de 60 étudiants de 2^e année de classes préparatoires, qui conditionnait la réalisation d'un dossier collectif sur un sujet imposé. Les résultats présentent les modes de travail déclarés par les étudiants et leurs processus de sélection de vidéos en ligne. La production finale est ensuite examinée à travers les modes de présentation des vidéos dans les dossiers et leur référencement. La discussion aborde différents problèmes mis au jour, s'interrogeant sur ceux qui peuvent faire l'objet d'une amélioration des plateformes en ligne et ceux qui relèvent de la responsabilité individuelle ou d'un accompagnement pédagogique.

Recherches dirigées par un but bien défini

La recherche d'information qui précède l'utilisation des connaissances dans une production personnelle implique la sélection d'une ou plusieurs sources documentaires auxquelles l'utilisateur accordera une crédibilité, une fiabilité et une autorité (Tricot *et al.*, 2016, p. 95-105). Celui-ci entame ensuite le processus de sélection des différents documents de cette source, puis réitère ce processus en l'appliquant aux informations des documents sélectionnés. Pour répondre à une consigne, l'étudiant commencera sa recherche en fonction d'un but qu'il définit par les données du problème préalablement soulevé, générant le besoin d'informations, comme le décrivent par exemple Belkin *et al.* (1982).

Sander et Richard (2017, p. 252) proposent un découpage en cinq étapes d'une recherche conduite par un but défini par une consigne dans un cadre universitaire : 1) un état initial permettant la production d'un but fondé sur la reformulation de la consigne; 2) une procédure de

diminution du corpus en fonction de sa pertinence par rapport au but; 3) la compréhension des thématiques de la rubrique sélectionnée et l'évaluation des ressources permettant de faire évoluer le modèle mental initial; 4) un état final de la recherche correspondant à une sélection précise de ressources pertinentes pour le but reformulé; 5) le traitement des informations et leur appropriation permettant leur intégration (insertion de la ressource et citation du contenu) dans la production finalisée. Les auteurs précisent que la notion primordiale de la consigne doit figurer en tant que premier item pour que l'étudiant la cible et la mémorise facilement avant d'opérer le recodage sémantique (p. 255). Le risque serait sinon d'entraîner une « stratégie opportuniste » qui « s'intéresse à la nature des caractéristiques des problèmes » plus qu'à une structure liée à une « stratégie optimale de résolution du problème ». Les quatre premières étapes mentionnées par les auteurs correspondent au processus de recherche d'information.

Recherche de vidéos en ligne

La recherche de vidéos sur les plateformes diffusant le savoir en ligne demeure sous-étudiée et les études récentes semblent plutôt se porter sur la consultation des plateformes de divertissement (par exemple Perticoz, 2019; Siles *et al.*, 2019). À la fin des années 1990, l'Open Video Digital Library (Marchionini *et al.*, 2006) et la communauté du Text REtrieval Conference Video s'intéressaient cependant aux problématiques posées par la consultation des corpus audiovisuels institutionnels. Un nombre important d'études axées sur l'utilisateur a ainsi été réalisé autour de deux axes : le *video browsing* (navigation) et le *video retrieval* (sélection). Les résultats soulignaient l'intérêt d'une flexibilité d'accès aux collections incluant les particularités de la vidéo (image, audio, genre ou durée) et l'importance des représentations compactes du contenu (mots-clés, résumé, vignette, etc.). Dans le même temps débutaient les travaux de Stockinger sur la description sémiotique et la publication d'archives audiovisuelles scientifiques en ligne (Stockinger *et al.*, 2015). D'autres études sont ensuite venues compléter ces grands travaux, notamment celles portant sur l'interaction avec le flux audiovisuel (par exemple Merkt et Schwan, 2014).

Au-delà des spécificités de sa publication et de sa sélection en ligne, la vidéo institutionnelle présente également des particularités concernant la compréhension de son contenu.

Compréhension des informations audiovisuelles

Contrairement à la lecture dont le rythme est maîtrisé par l'utilisateur, le flux de l'information audiovisuelle « coïncide avec le flux de conscience » (Bachimont, 1998, p. 14) et s'impose à celui-ci. La complexité du contenu de certaines vidéos, accentuée par le manque de contrôle sur ce rythme informationnel (Leahy et Sweller, 2011), peut provoquer une surcharge cognitive (Sweller, 2003) générant une perte de précision ou une incompréhension accrue par la capacité de traitement de l'utilisateur (par exemple un manque de connaissances préalables). Le risque d'une allocation des ressources cognitives à la tâche de réalisation plutôt qu'à l'acquisition de connaissances peut alors se manifester. De plus, alors que le format du texte permet une évaluation rapide et globale de sa structure, les contraintes de l'audiovisuel contrarient spontanément cette tâche.

Du point de vue de la cognition, le texte et l'image – étant assumés par le même canal – ne peuvent que faire l'objet d'un traitement successif. En revanche, pour la vidéo, l'information audio (message) et visuelle (image) utilise des canaux sensoriels différents, favorisant une capacité de traitement simultané (Mayer, 2001). La compréhension du message produit une représentation conceptuelle du contenu sémantique alors que celle de l'image entraîne une

cartographie mentale de l'affichage analogique, plus rapide à appréhender (Hannus et Hyönä, 1999). Cependant, si l'attention est accordée à l'un ou l'autre des deux stimuli, par exemple lorsque le son ou l'image exacerbent la dimension émotionnelle, un détournement des informations pertinentes peut se produire (Papinot et Tricot, 2020). Peut alors survenir le risque d'un traitement superficiel de l'information alors que le but de mémorisation nécessiterait un traitement approfondi. La définition du but oriente donc vers la nécessité d'un traitement général ou spécifique (relatif à une tâche précise) pouvant être combiné à différents degrés (Schnotz *et al.*, 2014).

Aide proposée par les cibles et notion de durée

Les modalités de présentation de la vidéo peuvent conditionner l'efficacité de l'effet multimédia, comme l'a rapporté Mayer (2008) à travers un principe de cohérence écartant le matériel secondaire, une signalisation des points-clés, la redondance privilégiant l'image et l'audio et la contiguïté spatiale et temporelle, c'est-à-dire le texte associé au graphique correspondant, affichés simultanément. Trois préconisations sont également présentées : la segmentation, la présentation individuelle des éléments avant l'exposition générale et la prépondérance de l'audio et de l'image.

L'efficacité de la suppression des distracteurs et de l'insertion de cibles a été étudiée par Amadiou *et al.* (2011) auprès de 36 étudiants. Les mesures concernaient la rétention d'éléments isolés, la relation entre les éléments et la résolution de problème ainsi que l'effort mental et la perception de la difficulté. Les résultats rapportent une performance significative lorsque les éléments sont présentés séparément et que le nombre d'expositions augmente. En revanche, seule une combinaison de la cible et du nombre d'expositions provoque un effet sur l'interactivité. Aucun effet n'est observé concernant l'effort mental, cependant la perception de la difficulté est réduite grâce au guidage et à une exposition trois fois répétée. L'étude conclut que le guidage vers les informations pertinentes, la relation causale entre les éléments et la répétition de la présentation ont un effet sur l'apprentissage.

En 2012, Wong *et al.* réalisent une double étude afin d'examiner les effets des informations transitoires sur des segments audiovisuels courts ou longs. Elle montre, d'une part, que :

- 1) les animations facilitent l'assimilation puisque l'humain possède une capacité innée d'apprentissage par l'observation (Wong *et al.*, 2009);
- 2) les informations intermédiaires explicites peuvent réduire la charge cognitive en mémoire de travail;
- 3) l'image statique évite cependant le maintien de la première représentation en mémoire et favorise l'appréhension immédiate de l'ensemble des unités.

Elle s'intéresse, d'autre part, à la multimodalité audio/visuelle au moyen de diaporamas accompagnés de textes audios et visuels, courts ou longs. Les résultats montrent la supériorité du texte visuel long sur le texte audio long, ce dernier générant une charge cognitive liée aux informations transitoires. Ils exposent également la supériorité du texte audio court sur le texte visuel court. Les auteurs modèrent cependant leurs résultats en rappelant l'importance du contexte et des capacités de l'utilisateur.

Dans le contexte d'une production universitaire, la finalité du visionnage repose sur une étape d'appropriation qui ne se limite pas à l'acquisition de connaissances, mais se poursuit par un processus d'agencement des connaissances et de reformulation des informations (Peters, 2015).

Si, à notre connaissance, on ne dispose pas de travaux sur la citation de vidéos dans des productions universitaires, un certain nombre d'études se sont en revanche intéressées à la citation textuelle.

Référencement documentaire

Selon Hutchings (2014), l'aptitude à « distinguer les voix des autres (*insérer ici l'expression originale anglaise*) » et à témoigner d'une identité propre dans ses productions relève à la fois d'une capacité d'agencement et d'une maîtrise des techniques de référencement. Petric (2012) a effectué une analyse textuelle sur 16 travaux d'étudiants, la moitié ayant reçu une bonne évaluation, l'autre pas. Les résultats montrent que les mieux notés citent plus de sources en reformulant ou en n'empruntant qu'une partie d'une idée et que les autres intègrent généralement des citations directes longues. Barrón-Cedeño *et al.* (2013) précisent : « [*paraphrasing is the linguistic mechanism underlying many plagiarism cases*] la paraphrase est le mécanisme linguistique à la base de nombreux cas de plagiat »; la différence principale réside dans la présence de la référence dans le texte résultant d'un « processus conscient (*conscious process*) ». Monney *et al.* (2019) opèrent une distinction entre l'esthétique, soit l'application des codes et des normes, et la compétence qui nécessite une capacité à juger de la crédibilité d'une source et à critiquer les idées de l'auteur : le référencement documentaire associerait des représentations de surface et profondes, localisées à la fois dans le texte sous la forme de citations et dans une synthèse proposée à la fin du document.

Le référencement audiovisuel pose en sus un certain nombre de problèmes. Tout d'abord, l'URL d'accès à la vidéo présente le risque d'être désactivée par suppression ou modification, ce qui fragilise la disponibilité du document dans le temps et sa validité dans une bibliographie (Couture, 2010). Leur juxtaposition parmi des références textuelles est également remise en question, ainsi que l'identification de l'auteur (narrateur, interviewé, etc.), parfois ambiguë. Enfin, la reformulation des propos audiovisuels dans une rédaction universitaire tend à être complexifiée par le genre (conférence, entretien, etc.) et le type de discours (familier ou soutenu, subjectif, etc.).

Cette revue de la littérature montre que les spécificités de la vidéo posent *a priori* des problèmes différents de ceux que soulèvent le texte pour la compréhension, la sélection, le traitement des informations du contenu et le transfert de connaissances, mais aussi dans l'utilisation de son contenu et son référencement. Ces constats sont renforcés par des normes moins stabilisées que celles des ouvrages considérés comme traditionnels (Couture). Une double étude a été menée afin d'observer de quelle façon les étudiants faisaient face à ces difficultés potentielles et comment ils résolvaient les problèmes posés par les spécificités de la vidéo dans leurs recherches d'information et leurs productions universitaires.

Méthode

Échantillon et consigne

Quinze groupes de 4 étudiants de 2^e année de classes préparatoires ont réalisé un travail évalué à partir du sujet : « Comment juge-t-on les crimes en cours d'assises ? » La consigne, envoyée par courriel, mentionnait une recherche de vidéos dans le module « Cour d'assises » du musée virtuel Criminocorpus.org (Renneville *et al.*, 2018) afin de traiter le sujet. La seconde partie de la consigne précisait une restitution sous la forme d'un « dossier dans le format Word », comprenant « une suite de fiches de dix pages maximum » présentant le sujet en « sous-thèmes

organisés autour d'un scénario proposant un fil narratif original », « à destination d'un étudiant de première année ». Elle stipulait l'utilisation de « titres, encadrés », etc. pour guider la mise en forme, sans faire allusion au référencement des sources. Les étudiants disposaient d'environ un mois et demi (comprenant une période de vacances d'une semaine) pour effectuer le travail.

L'ensemble des étudiants – dont 97 % ont entre 18 et 20 ans – déclare recevoir un enseignement en histoire et en droit. Ils n'ont pas reçu de cours spécifiques sur la thématique. Ils ont été sensibilisés par l'enseignant durant l'année au maintien d'un esprit critique vis-à-vis de la dimension émotionnelle et de l'éventuelle subjectivité du contenu audiovisuel. Deux étudiants de cette même promotion, rencontrés lors d'un entretien préliminaire, précisaient qu'ils avaient reçu, en première année, une formation générale sur la recherche documentaire en ligne et que l'enseignant, coutumier de la diffusion de vidéos dans ce cours, leur avait rappelé l'attention qui devait être portée à la citation des sources.

Les documents audiovisuels de la source documentaire

Deux cent quarante vidéos de courte durée (de 1 à 9 minutes) constituent le corpus de Cour d'assises. Chacune présente un extrait d'un entretien filmé avec un professionnel exerçant dans les tribunaux d'assises, un journaliste ou un juré. Il s'agit de vidéos « à faible granularité », selon l'expression employée par Peraya (2017), puisqu'elles présentent une unité de temps, de lieu, de format et de thème et un interlocuteur unique. Si, pour certaines, le contenu peut être estimé comme didactique, les vidéos n'ont pas été scénarisées pour être pédagogiques et sont considérées comme des documents audiovisuels. Pour la majorité, l'image repose sur un plan rapproché de l'interviewé sur un fond neutre. Pour d'autres, des dessins de tribunaux ont été insérés au montage.

Le module « Cour d'assises » sur Criminocorpus.org

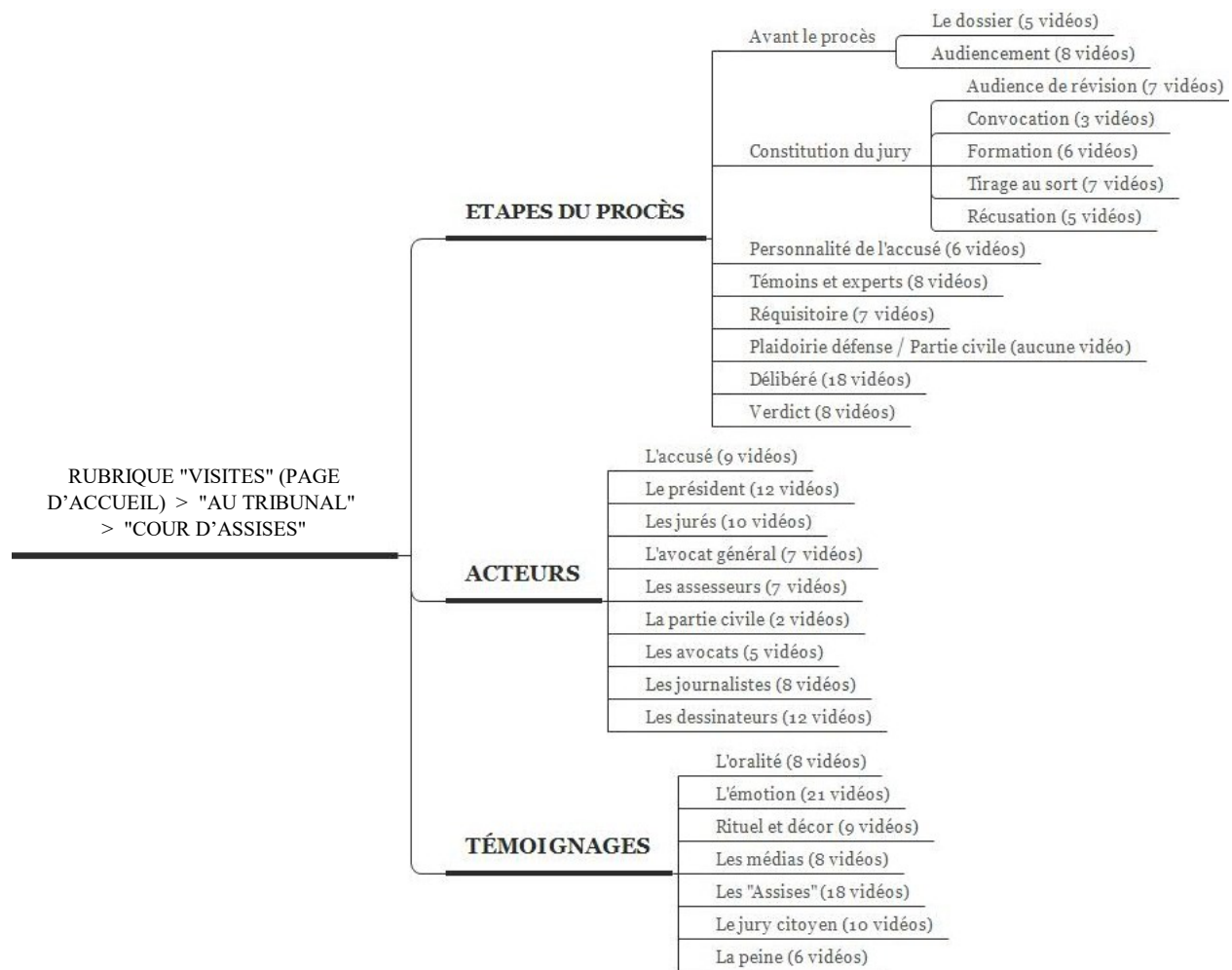
Le classement du module « Cour d'assises » repose sur trois rubriques principales, divisées en sous-rubriques (cf. annexe A).

Le traitement du sujet de la consigne correspondait à la rubrique « Étapes du procès » (figure 1). La seconde rubrique, « Acteurs », répondait à la question « Qui? » et la troisième présentait des contenus subjectifs (opinions, etc.) ou contextuels (décors, etc.).

Questionnaire

Quarante-deux étudiants ont volontairement rempli un questionnaire en ligne (cf. annexe B), anonymement, en présentiel le jour de la remise de leurs dossiers et sans l'intervention d'un tiers. La première partie du questionnaire était axée sur l'organisation du travail, l'objectif général perçu, l'autoévaluation et l'explicitation de la conception du dossier. La seconde répliquait une étude précédente (Papinot, 2018) réalisée auprès de l'ensemble du public de Criminocorpus. Elle concernait : l'appréciation de la vidéo et les critères de recherche; le besoin d'information (Tricot, 2015); l'investissement du temps et la sélection des accès et des informations intermédiaires (Pirolli, 2007); les données sociodémographiques.

Seules les statistiques descriptives sont restituées ici.

**Figure 1**

Heuristique du module « Cour d'assises »

Protocole d'analyse textuelle

L'étape d'appropriation du contenu et sa restitution ont été examinées à travers une analyse textuelle des 14 dossiers, le quinzième ayant été écarté pour non-conformité au format imposé par la consigne. Les dossiers ont été catégorisés en fonction du nombre de vidéos insérées et de leur localisation dans la source documentaire initiale. Un recensement des modes de traitement du contenu audiovisuel et de l'intégration des vidéos a été effectué, ainsi qu'une analyse de leur référencement. Chaque dossier a été codé dans son ensemble. Chaque lien hypertexte renvoyant vers une vidéo a été vérifié.

Résultats

Représentation et organisation du travail

Le premier objectif mentionné par les étudiants repose sur une acquisition de connaissances sur le sujet. Suivent un aspect secondaire mentionné par la consigne en tant que recommandation puis l'obligation d'effectuer l'exercice (tableau 1). Les commentaires libres évoquent également un « apprentissage du travail en groupe ».

Si 50 % estiment que leur dossier aurait pu être amélioré, 31 % reconnaissent qu'ils n'y ont pas consacré assez de temps. La majorité des étudiants déclare avoir effectué trois ou quatre séances

de recherche sur Criminocorpus durant la période de travail imposée (tableau 2).

Tableau 1

Objectif perçu

Objectif perçu	Étudiants concernés*
Acquérir des connaissances sur la Cour d'assises	37 %
Permettre au (à la) lecteur(-trice) d'acquérir des connaissances	34 %
Répondre au travail universitaire imposé	24 %
Autre	4 %

* Effectif total : 67

Tableau 2

Nombre de séances

Nombre de séances	Étudiants concernés*
3 ou 4 durant la période de travail	75 %
Tous les jours	11 %
1 seule	8 %
1 fois par semaine	6 %
Jamais	0

* Effectif total : 36

La majorité des séances ont duré de 30 minutes à quelques heures (tableau 3).

Tableau 3

Temps / séance

Temps estimé / séance	Étudiants concernés*
Quelques heures	33 %
De 30 minutes à 1 heure	28 %
Inconnu	14 %
Une demi-journée	11 %
Environ 30 minutes	11 %
Environ 10 minutes	3 %
Aucune consultation	0

* Effectif total : 36

Les étudiants déclarent dans une proportion de 56 % avoir rempli plusieurs rôles dans le groupe, dont 28 % l'expliquent par une répartition quantitative du travail : par exemple « deux fiches par personne » impliquant la sélection des ressources, la rédaction des textes et la mise en page. Deux modes de travail se distinguent : à plusieurs mais pas toujours avec l'ensemble du groupe ou plutôt seul (tableau 4).

La tâche collaborative de présélection de vidéos a pu être encouragée par une facilité de partage en ligne : 78 % déclarent avoir utilisé des outils comme Google Drive ou Dropbox, 69 % les réseaux sociaux, 41 % lors de réunion en présentiel et 19 % par courriel. Seuls 6 % déclarent ne pas s'être échangé de vidéos.

Tableau 4
Modes de collaboration

Modes de collaboration	Étudiants concernés*
Acquérir des connaissances sur la Cour d'assises	41 %
Permettre au (à la) lecteur(-trice) d'acquérir des connaissances	36 %
Répondre au travail universitaire imposé	18 %
Autre	5 %

* Effectif total : 39

Initiation de la recherche de vidéos

La majorité des étudiants estime qu'elle disposait plutôt des connaissances préalables pour mener à bien ce travail (tableau 5).

Tableau 5
Connaissances préalables (effectif total : 37)

Item*	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Indécis	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
Vous ne disposiez pas des connaissances nécessaires	0	5 %	24 %	51 %	19 %

* Effectif total : 37

La stratégie adoptée majoritairement par les étudiants ne mentionne pas l'influence de la vidéo dans la conception préalable du plan de leur dossier (figure 2).

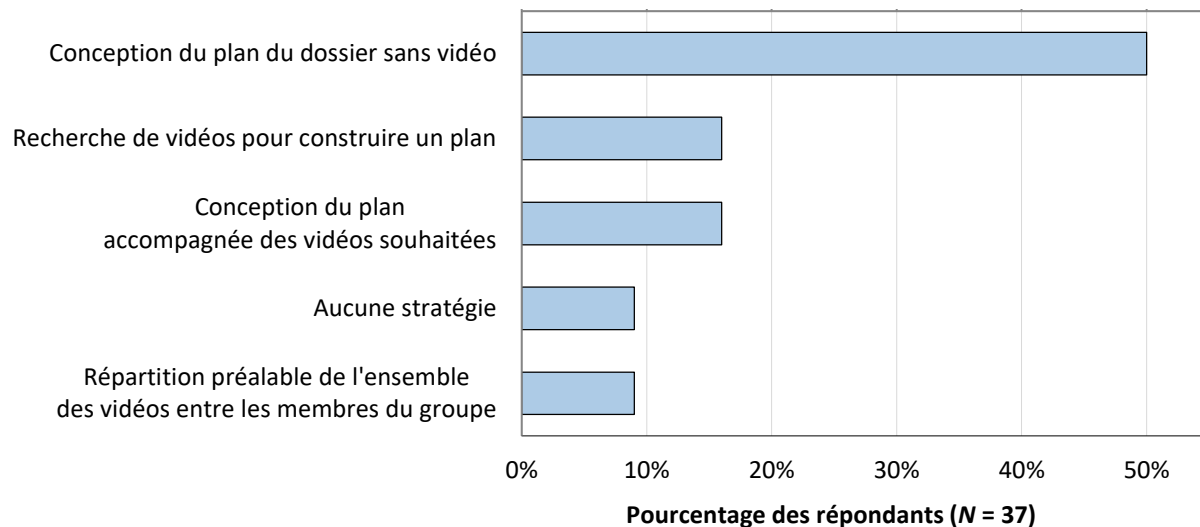


Figure 2
Initiation du travail

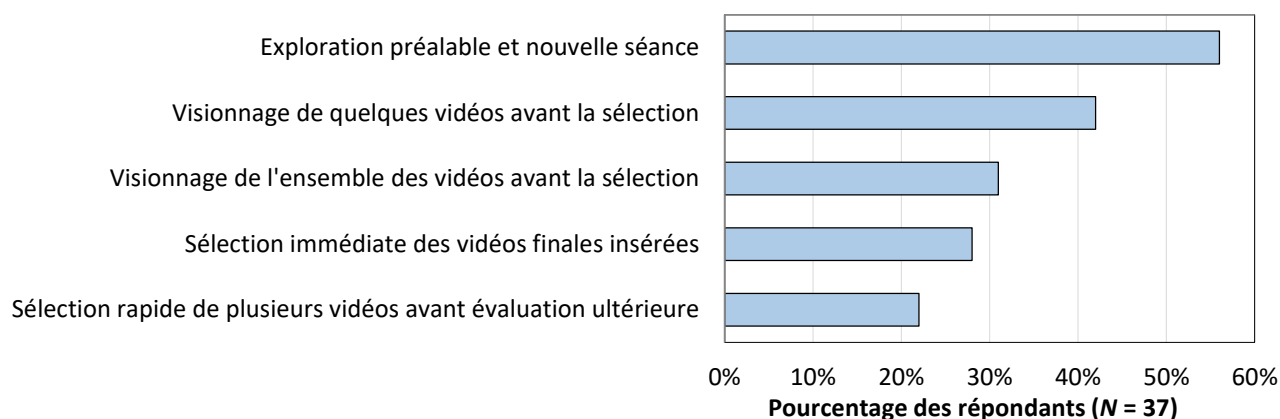
Sur Criminocorpus, certains étudiants examinent uniquement le module indiqué par la consigne, d'autres parcourent l'ensemble du site (tableau 6).

Tableau 6*Exploration de la source*

Exploration de Criminocorpus.org	Étudiants concernés*
Exploration unique du module « Cour d'assises » (but précis)	34 %
Exploration de l'ensemble du site (ne pas manquer une information importante)	28 %
Exploration de l'ensemble du site par plaisir	19 %
Aucune stratégie définie	12 %
Utilisation du moteur de recherche	6 %

* Effectif total : 32

Une hétérogénéité de pratiques se retrouve également dans les modes de présélection des vidéos, avec une tendance majoritaire pour une exploration préalable (figure 3).

**Figure 3***Présélection de vidéos*

Les étudiants déclarent avoir facilement compris le plan du module « Cour d'assises » et plutôt bien repéré les thématiques pertinentes pour traiter le sujet (tableau 7).

Tableau 7*Évaluation des rubriques de la source (effectif total : 32)*

Items*	Pas du tout	Pas vraiment	Indécis	Plutôt	Tout à fait
Compréhension du plan du module « Cour d'assises »	3 %	16 %	3 %	31 %	47 %
Repérage rapide des thématiques pertinentes	3 %	3 %	16 %	44 %	34 %

* Effectif total : 32

L'ensemble des étudiants certifie avoir procédé à une recherche d'information. Seuls 2,3 % n'auraient pas visionné de vidéos.

En début de parcours, les critères de recherche témoignent d'intentions diverses. Les uns semblent entreprendre une acquisition de connaissances sur le sujet, d'autres cherchent à respecter la consigne, d'autres encore recherchent immédiatement des exemples (tableau 8).

Tableau 8*Début du parcours*

Critères de recherche de vidéos	Étudiants concernés*
Contenu explicatif (ex. : résumé d'une thématique)	36 %
Contenu pédagogique adapté au (à la) lecteur(-trice)	25 %
Contenu illustratif (ex. : point de vue sur un concept)	14 %
Complémentarité texte-image	8 %
Durée courte	6 %
Image séduisante	3 %
Aucun critère en particulier	3 %
Notice	0
Autres (ex : intelligibilité du contenu)	6 %

* Effectif total : 36

Pour ce faire, ils déclarent avoir principalement recherché le titre et la thématique (tableau 9), deux informations communément évaluées puisqu'elles permettent l'identification de la ressource (Yang et Marchionini, 2004).

Tableau 9*Évaluation de la deuxième interface (annexe A, figure A.2)*

Informations évaluées	Étudiants concernés*
Titre	41 %
Thématique	38 %
Fonction / statut de l'intervenant(e)	6 %
Description contextualisant la page/le corpus	6 %
Durée	3 %
Date	3 %
Auteur(-trice) / intervenant(e)	3 %
Source / producteur(-trice)	0
Image de présentation	0

* Effectif total : 32

Sélection finale

Les critères de sélection évoluent en fin de parcours : certains se centrent sur le contenu, d'autres sur les caractéristiques de la ressource, d'autres encore sur l'impact souhaité dans le travail finalisé (tableau 10).

Tableau 10
Sélection finale

Critères de sélection finale (tout à fait d'accord)	Étudiants concernés*
Discours illustrant le propos	53 %
Genre particulier (ex. : témoignage)	33 %
Titre explicite	31 %
Discours didactique	28 %
Discours résumant le propos	25 %
Durée inférieure à 5 minutes	17 %
Complémentarité texte-image	17 %
Complémentarité avec d'autres vidéos sélectionnées	17 %
Discours suscitant une émotion	14 %
Bonne qualité d'image	11 %

* Effectif total : 36

On constate l'application d'une procédure rapide d'évaluation : confirmation du titre de la vidéo et mots-clés préférés au résumé (tableau 11).

Ils assurent à 44 % avoir inséré entre 10 et 20 vidéos dans leur dossier, à 25 % moins de 10 et à 15,6 % plus de 20; 16 % ne sont pas en mesure de répondre.

Tableau 11
Évaluation de la notice

Informations	Étudiants concernés*
Mots-clés	39 %
Titre	22 %
Résumé	11 %
Fonction de l'intervenant(e) / auteur(-trice)	11 %
Producteur(-trice) / source	8 %
Contextualisation du contenu	6 %
Auteur(-trice)	3 %
Date	0
Bibliographie	0
Biographie	0
Téléchargement	0

* Effectif total : 36

Visionnage du contenu audiovisuel

Les étudiants estiment que la vidéo représente une source d'information comme une autre, mentionnant cependant certaines particularités, comme l'obtention d'une multiplicité de points de vue ou d'informations qui ne sont pas toujours accessibles par ailleurs. Cette appréciation est

renforcée, selon eux, par un média qui peut faciliter l'acquisition de connaissances et encourager leur adhésion au propos (tableau 12).

Tableau 12

Appréciation du média vidéo dans ce contexte universitaire

Items*	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Indécis	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
Source d'information comme une autre	39 %	31 %	3 %	22 %	6 %
Multiplicité de points de vue	33 %	28 %	25 %	8 %	6 %
Informations qu'on ne trouve pas dans d'autres médias	33 %	42 %	8 %	14 %	3 %
Meilleure assimilation des connaissances	25 %	44 %	22 %	3 %	6 %
Peut convaincre plus fortement que d'autres médias	22 %	39 %	19 %	17 %	3 %

* Effectif total : 36

Une proportion de 50 % des étudiants souligne que l'investissement dans la recherche de vidéos n'est pas plus important que pour d'autres médias, notamment lorsque les vidéos sont bien indexées (tableau 13).

Tableau 13

Investissement du temps

Critères de sélection finale (tout à fait d'accord)	Étudiants concernés*
Aucune perte de temps imputée à la vidéo	
Vidéos bien présentées et décrites	29 %
Temps identique à la recherche d'images ou de texte	19 %
Aucun visionnage	2 %
Perte de temps	
Manque de fonctionnalités réduisant le temps de visionnage	21 %
Longueur	17 %
Autres (ex. : transcription de l'audio)	12 %

* Effectif total : 48

Ils rappellent que les aides qui favorisent un gain de temps dans la tâche de visionnage pallient les contraintes du flux audiovisuel qui ne permettent pas d'estimer rapidement le contenu : « On est obligé de regarder toute la vidéo pour ne pas manquer une information alors qu'on peut parcourir rapidement un texte pour prendre connaissance de son contenu global. » Un étudiant précise : « Il faut rédiger le texte après avoir pris connaissance du contenu, cela augmente le temps même si les vidéos sont courtes. »

Catégorisation des vidéos intégrées

Les dossiers insèrent entre 7 et 66 vidéos issues de la source documentaire indiquée par la consigne. Huit utilisent uniquement des vidéos provenant de cette source. Quatre proposent également des sources externes, dont parfois des ressources non universitaires (par exemple le film *L'hermine* de Christian Vincent en citant uniquement l'acteur principal), des bandes dessinées (par exemple *L'étranger* de Jacques Ferrandez, en affichant « Adaptation du roman

d'Albert Camus ») ou des génériques de séries policières américaines (hyperliens vers YouTube). Deux dossiers proposent des ressources provenant de ina.fr (archives historiques et extraits de journaux télévisés).

Certains dossiers insèrent moins de 10 vidéos, d'autres plus de 40. On constate, d'une part, que plus le nombre de vidéos augmente, plus on observe la présence de doublons, souvent liés à des sujets centrés sur l'émotion (par exemple « Un métier éprouvant ») ou les médias (par exemple « Twitter un procès ») ou encore à des vidéos dont le montage met en avant l'image (par exemple « Les dessinateurs »). On remarque, d'autre part, que certains dossiers adoptent un plan identique à celui de la source documentaire, c'est-à-dire reprenant les trois rubriques, parfois en conservant leur titre et en résumant leurs contenus. Ces étudiants auraient donc adopté une « stratégie opportuniste » plutôt qu'« optimale de résolution du problème » (Sander et Richard).

Traitements du contenu multimédia

L'une des difficultés résidait dans la gestion de ressources multiples (Perfetti *et al.*, 1999) et la complémentarité des médias dans les dossiers, impliquant des représentations de surface et profondes devant assurer une cohérence pour le lecteur.

Les dossiers se présentent comme des documents multimédias (c.-à-d. constitués d'au moins un texte et d'une vidéo ou d'une image). La présentation des vidéos en fait généralement des hypermédias dans la mesure où les sources sont accessibles au moyen de liens hypertextes (Jamet *et al.*, 2008). La consigne indiquait en premier lieu le sujet à traiter et dans un second temps, des suggestions concernant la forme. Dans l'ensemble, les dossiers tiennent compte des indications concernant la restitution de surface, en revanche, la complémentarité des traitements de surface et profonds revêt des expressions très diverses. Par exemple, l'un des dossiers formule une série de questions accompagnées d'un lien sémantique obligeant le lecteur à visionner une vidéo pour « répondre à ces questions et bien d'autres » (figure 4). Le lien reprend le titre proposé par la source, justifiant le fait que certains étudiants auraient recherché des vidéos ayant un « titre explicite » lors de leur sélection finale (tableau 9).

- La plaidoirie de la défense :

Une des dernières étapes du procès. À quel point cette étape est importante et qu'est-ce qu'une plaidoirie de la défense en général ? Juste une procédure formelle ou la dernière chance réelle de l'avocat de changer l'opinion de la cour d'assises ? De plus, pourquoi les réquisitoires et plaidoiries sont parfois comparés au théâtre ?

Liens vidéos utiles :

Pour répondre à ces questions et bien d'autres :
[Hakim Hallouch , juré](#)

Pour mieux comprendre que la plaidoirie est l'âme de la profession d'avocat vous pouvez regarder [une vidéo avec Christian Saint-Palais](#), avocat pénaliste de renom depuis 23 ans.



Figure 4

Liens « Questions-réponses »

Un autre dossier choisit une proposition similaire en bas de page : « Tu souhaites en savoir plus [...] Jette un œil sur ces deux vidéos! » (figure 5).

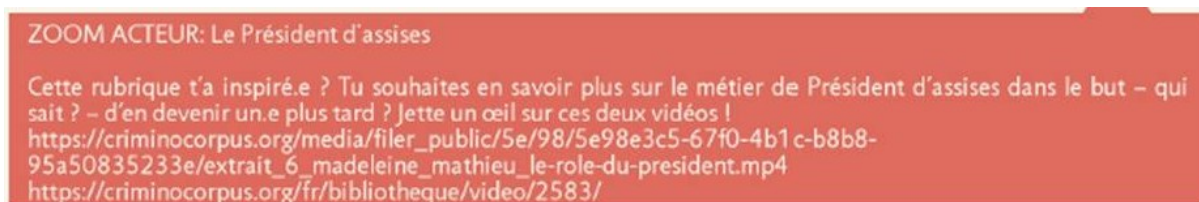


Figure 5

« Pour en savoir plus »

Le développement du propos est parfois remplacé par des listes à puces accompagnées des URL accentuées par le graphisme (figure 6).



Figure 6

Liste à puces

Deux autres dossiers réutilisent les propos subjectifs d'un intervenant soit pour nommer le dernier chapitre du dossier, accompagné de l'URL (figure 7 – gauche), soit afin d'introduire le lien hypertexte dans un encadré de bas de page (figure 7 – droite).

La disponibilité en ligne du document audiovisuel encourage l'utilisation de la vidéo en tant qu'« objet » vers lequel on redirige physiquement le lecteur, lui demandant d'effectuer lui-même une partie du traitement de l'information. Cette pratique s'accompagne d'une absence de données sur le document source et renvoie le lecteur à l'ensemble du document et non à un passage précis.

Modes d'intégration des vidéos

On recense quatre types de présentation. La première se manifeste par des copies d'écran du *player* de la vidéo insérées dans le texte, avec ou sans lien hypertexte. La deuxième propose des liens hypertextes sémantiques, affichés soit en marge soit dans le corps du texte. La sémantique peut restituer le libellé de la vidéo ou être définie par le sens qu'elle revêt dans la phrase. On trouve également un exemple dans lequel une même vidéo (point de vue d'un avocat sur son rôle) est insérée à deux reprises, par l'intermédiaire d'un lien hypertexte associé à deux termes différents : « rôle » et « idée reçue » (figure 8).

5) Le Verdict, moment intense du procès

<https://criminocorpus.org/fr/bibliotheque/video/2632/>

Roxane, inquiète, attend dehors que les juré-e-s décident de la peine, et éventuellement des mesures prises avec. Il lui est ensuite demandé de se réinstaller dans la Cour d'Assises. Il lui est demandé de se lever pendant que le président annonce le verdict. Il est décidé, devant les preuves, que Romain est coupable. Le président annonce ensuite la peine : Romain est condamné à 12 ans de prison.

Si le verdict concernant la culpabilité est motivé, celui qui concerne la peine ne l'est pas : elle est à la discrétion des juré-e-s, qui font ce qu'ils décident pour éviter la récidive de l'accusé-e. Quoi qu'il en soit, la dimension symbolique de ce procès est toujours forte : moins de 2% des viols aboutissent à une condamnation. Roxane a réussi grâce à l'accompagnement de Sandrine à faire partie des victimes qui obtiennent justice, mais nous avons vu la quantité d'obstacles sur son chemin : la plupart des femmes n'ont pas le privilège de pouvoir les outrepasser.

Romain devra donc passer tout d'abord par un établissement pour peine, puis pour la dernière année de sa peine, dans une maison d'arrêt. Il n'est pas sûr que cette situation le rende enclin à rendre des comptes devant la loi. En effet, les prisons en France, étant surpeuplées, sont purement illégales elles-mêmes : la maison d'arrêt de Fleury-Mérogis est occupée à 200% de la capacité maximale pour laquelle elle a été prévue. Il est également décidé que Roxane au titre de victime avait le droit d'être indemnisée de ses frais d'avocat. Elle sera également indemnisée par le violeur à hauteur de 20 000€. Romain a 10 jours pour faire appel, mais il est probable qu'au vu des pièces du dossier ce ne soit pas le cas. Roxane ne devrait donc plus craindre de se faire harceler par lui.

Le parcours de de Roxane est probablement le chemin le moins difficile possible pour une victime de viol. En effet, elle a été aidée dès la première heure, a pu récupérer des preuves, a vu sa plainte acceptée et non découragée au commissariat, la personnalité de son violeur permettait aux juré-e-s de se faire un avis clair de la personne qu'il est, les marques d'agression discréditent la défense de l'accusé... C'est d'autant plus vrai que si l'une de ces cases n'est pas cochée, il est plus difficile de faire en sorte d'avoir accès à un parcours judiciaire efficace, alors même que certains acteurs de la procédure sont clairement sexistes et n'hésitent pas à la freiner. Contrairement à Roxane, 98% des personnes violées n'ont pas pu obtenir justice.

Le viol est un crime particulier, mais ce n'est pas parce qu'il relève plus que les autres de l'intime qu'il n'est pas social : si l'agression sexuelle et le viol sont si fréquents, c'est en raison des codes sociaux dans lesquels nous baignons qui dénigrent le consentement des femmes et qui établissent le viol comme mérité et le violeur comme dans son bon droit dans des situations où la victime "l'aurait cherché". Les peines prévues pour viol sont très lourdes et peuvent même excéder les peines données pour un meurtre : s'il est important que la punition soit forte, il semble clair qu'au vu de l'impunité qui règne à ce sujet, la sanction ne peut être dissuasive. Il faudrait donc plutôt éduquer à ce sujet les enfants dès qu'ils sont à même de comprendre et lors de l'éducation sexuelle, afin de délégitimer la culture du viol.

Fiche 9 : La délibération

La Cour, c'est-à-dire le jury, se retire ensuite dans un lieu clos pour délibérer en toute indépendance. La décision prise, la Cour reprendra sa place dans la salle d'audiences. Le président m'informera alors de la décision prise et, si je suis déclaré coupable, de la peine qui me sera appliquée. Depuis la réforme votée en 2011, le jury doit remplir une feuille de motivation sur les éléments qui l'ont poussé à prendre cette décision. Cela permet d'avoir un verdict moins subjectif.

Bref.

Les jurés délibèrent. Une heure passe, puis deux, puis trois, et maintenant je ne les compte plus. Près de sept heures plus tard, le verdict tombe.

Un des jurés se lève, il s'avance et donne un bout de papier au Président de la Cour d'Assises. Ce « bout de papier » détermine mon avenir.

Le Président prend la parole...

« Pour le meurtre de Madame X, le jury déclare l'accusé : non coupable ».

Lien vidéo, le délibère :

<https://criminocorpus.org/fr/bibliotheque/video/2629/>

Lien vidéo, le verdict, un moment intense :

<https://criminocorpus.org/fr/bibliotheque/video/2632/>

Pendant une dizaine de secondes, je n'entends plus rien. Mes oreilles sont bouchées, je suis sous le choc. Mon avocat me prend dans ses bras, je n'en reviens pas. On m'enlève les menottes.

Je suis un homme libre.

Mon avocat me dépose chez moi. Je ne dis toujours pas un mot. Il s'invite même chez moi pour fêter ça. Il trouve une bouteille de champagne et l'ouvre.

« Fétons ça mon ami ! C'est un grand jour pour toi, tu as retrouvé ta liberté, et moi, je me suis fait un nom grâce à toi dans le milieu ! Tout le monde va parler de moi, je suis devenu un génie, je vois déjà les journaux publier en gros titre : l'homme qui remportait des procès perdus d'avance ! »

Je le regarde.

Figure 7

Titres reprenant les propos de l'interviewé

AVOCAT DE LA PARTIE CIVILE

Son rôle consiste à réclamer une indemnisation (dommages-intérêt ou restitution d'un bien) et à faire entendre la voix des victimes.

Son rôle est de démontrer tout d'abord votre culpabilité avec des preuves (puisque pour la justice française vous êtes innocent jusqu'à ce qu'il soit prouvé le contraire). Ensuite il doit solliciter une peine qui lui semble juste et adaptée aux faits pour lesquels vous êtes poursuivis.

En raison de son réquisitoire contre vous, vous considérez souvent l'avocat général comme le méchant. C'est plus ou moins une idée reçue. Découvrez également ce qui fait un réquisitoire juste.

Après avoir entendu la plaidoirie de l'avocat de la partie civile, c'est au tour de l'avocat général de prendre la parole pour son réquisitoire contre toi.

AVOCAT GENERAL

L'avocat général est le représentant de la société, de la justice et de l'intérêt général. Il porte la lourde responsabilité de votre accusation.

Figure 8

Utilisation multiple d'une même vidéo

Un troisième type de présentation affiche des listes d'URL copiées-collées depuis le navigateur, localisées dans des encadrés ou en notes de bas de page. Dans l'exemple ci-dessous, une même liste d'URL figure sur deux pages consécutives d'un même chapitre (figure 9), sans que la redondance puisse être immédiatement comprise par le lecteur.

Les décors et rituels judiciaires



Dans ses *Souvenirs de la cour d'assises* (1914), André Gide écrivait, « De tout temps, les tribunaux ont exercé sur moi une fascination irrésistible. En voyage, quatre choses surtout m'attirent dans une ville : le jardin public, le marché, le cimetière et le palais de justice. » Si les palais de justice fascinaient autant l'écrivain, en ont fasciné et en fascinent tant d'autres, c'est précisément parce qu'ils ont été conçus pour cela. L'avocat général Julien Eyraud déclare ainsi « Toute l'architecture judiciaire est faite pour impressionner. » (1)

Tout lieu où est rendue la justice se doit en effet d'être solennel, et se doit d'instaurer une distance entre l'accusé et la Cour. Mais c'est particulièrement le cas dans une Cour d'assise, où sont jugées les atteintes graves à l'ordre social. Ainsi, le décorum, pouvant être très différent d'une salle à l'autre, met en place la tonalité grave et solennelle du moment. Il apparaît toutefois que les variations des décors entraînent des variations dans l'ambiance des procès. Selon le Président d'assises Olivier Laurent, les salles plus anciennes ont par exemple tendance à rendre plus difficile la mise en place d'une proximité entre le Président et l'accusé (2), car elles sont, de manière générale, plus impressionnantes.

L'organisation de la Cour d'assises a par ailleurs pour objectif de marquer les rapports hiérarchiques qui s'exercent au cours du procès.

Le Président, qui sert de « maestro », entendant les arguments de la défense et de l'accusation, est placé sur une estrade, au centre de la salle. Placé face à la barre des témoins, il est entouré de chaque côté par ses deux assesseurs, et par les jurés. Au même niveau mais sur des tables à part, se trouvent l'avocat général (à droite du Président) et le greffier (à sa gauche).

L'accusation et la défense sont situées à même le sol et se font face, symbole de leur caractère égalitaire. A gauche du Président, derrière les avocats de la défense, se trouve le box des accusés. A sa droite, se placent les parties civiles et leurs avocats. La barre des témoins fait face à la Cour. Lorsqu'il est appelé par le Président, le témoin se lève pour témoigner à la barre, après avoir prêté serment. L'organisation du procès est ainsi minutieusement rodée, chacun ne pouvant prendre la parole que lorsqu'il en a été invité par le Président.

Liens vers les vidéos :

1°. <https://criminocorpus.org/fr/bibliothèque/video/2617/>

2°. <https://criminocorpus.org/fr/bibliothèque/video/2585/>

3°. https://criminocorpus.org/mtdia/filer_public/e5/66/e5662a14-e2e4-4b4b-b9fc-7d5b200737b/extraits_berger_01_le-port-de-la-robe.mp4

Face à cette scène s'apparentant à un théâtre, se trouve le public (si le procès ne se fait pas à huis clos, ce qui reste plutôt rare). Cette ouverture signifie que les débats s'adressent aux citoyens présents dans la salle. La justice qui se déroule devant eux les concerne et est rendue en leur nom. Le public, prend, par ailleurs, sa part de solennité dans le procès. Au début de celui-ci, la sonnerie retentit ; le public se lève tandis que le greffier annonce « La Cour ». Il en est de même lorsque celle-ci quitte la salle pour délibérer, et lorsqu'elle en revient.

Si le décorum de la salle est particulièrement important pour instaurer la solennité nécessaire à un procès, le port de la robe par le magistrat l'est tout autant. Selon le magistrat assesseur Clément Bergère-Memrin, elle permet au magistrat de faire comprendre, notamment à l'accusé, qu'il n'est pas, dans ce cadre, quelqu'un de normal. Il a pour lourde et noble tâche de rendre la justice. Certains d'entre eux peuvent porter l'hermine, attribut royal par excellence. (3)

Toutefois, selon Olivier Laurent, l'architecture et le décor ont une incidence dans le cérémonial judiciaire, mais seulement au début du procès. Par la suite en effet, l'attention se porte sur les faits du procès, et non plus sur les lieux qui l'abritent. (1)

LES SAVIEZ-VOUS ?

Les « tribunaux criminels » mis en place sous la Révolution Française, prennent le nom de « Cours d'assises » sous Napoléon, avec la loi sur l'organisation des tribunaux d'avril 1810. Il faut prendre le terme d'« assises » au sens littéral. La Cour siège : les magistrats ne sont pas debout. Par ailleurs, étymologiquement, le terme d'« assises » désigne les fondations d'une société (la loi, et le peuple). La Cour d'assises est ainsi le lieu où est rendue la justice, par la loi et pour le peuple.

Figure 9
Doublons dans le premier chapitre d'un dossier

On trouve enfin une formulation qui fait office de signalisation pour la tâche à accomplir (« Cliquez pour ouvrir le lien » ou « Vidéo 1 ») sans permettre l'identification de la vidéo. La juxtaposition d'items identiques numérotés (« Vidéo 1 », « Vidéo 2 », etc.) contient huit doublons qui, de fait, ne sont pas immédiatement perceptibles pour le lecteur (figure 10).

LES EMOTIONS

C'est difficile d'assister à des assises ?

C'est être témoin de l'impensable et l'insoutenable tout en étant confronté-e et exposé-e au décuplement des émotions de tout un chacun. C'est très éprouvant, marquant, pesant et violent. (Vidéo 1, vidéo 2, vidéo 3, vidéo 4). Mais nous sommes également dans 2 univers qui s'imbriquent : celui de l'audience sous pression et celui du quotidien avec son apparente légèreté. (Vidéo 1, vidéo 2, vidéo 3). Participer à un procès d'assises c'est devoir gérer ce sentiment d'isolement, de solitude et de fatigue psychologique et physique. (Vidéo 1, vidéo 2, vidéo 3, vidéo 4)

Entendre toute la journée des drames humains cela affecte-t-il les professionnel-le-s de la Justice ?

Certain-e-s professionnel-le-s témoignent de leur épuisement, lassitude, fatigue et demandent à être aidé-e-s et soutenu-e-s en supervision. (Vidéo 1, vidéo 2, vidéo 3)

En tant que juré-e, à la fin d'un procès en assises peut-on se sentir « différent-e » ?

Lors d'un procès aux assises, certaines de nos convictions s'éffritent, se fragilisent, s'évanouissent. (Vidéo). Reprendre son quotidien, sa vie « d'avant » est une transition difficile. (Vidéo)

Figure 10
Doublons présentés par des numéros

L'hypertexte sémantique et l'URL se substituent donc à la formule couramment utilisée pour une citation textuelle – qui serait, par exemple, « comme le souligne Philippe Coire » – accompagnée de sa référence précise. Aucun dossier n'utilise donc le « Comment citer » présent sur Criminocorpus ni ne reporte ces informations.

Bibliographie

Les étudiants estiment qu'une vidéo peut être citée dans une bibliographie (tableau 14).

Tableau 14

Référencement d'une vidéo dans une bibliographie

Item*	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Indécis	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
Une vidéo ne peut pas être citée dans une bibliographie	8 %	6 %	17 %	28 %	42 %

* Effectif total : 36

Discussion

Afin de mieux connaître les besoins et les difficultés rencontrés par les étudiants lors de leurs recherches de vidéos institutionnelles, une étude a été menée au moyen d'un questionnaire en ligne et d'une analyse textuelle de leurs travaux évalués. Les résultats montrent que l'absence de construction conceptuelle du problème initial et de maintien d'un modèle mental centré sur le but a une influence sur le nombre et la pertinence des vidéos intégrées dans les dossiers. La reformulation précise du sujet (étape 1, Sander et Richard, 2017), confrontée aux possibilités de la source documentaire, était nécessaire afin de permettre la réduction pertinente du corpus (étape 2). Or, pour certains, une recherche d'information lancée à partir d'un but flou a conduit à la restitution synthétique de l'ensemble des ressources. Pour d'autres, l'éloignement du but s'est traduit par une interprétation du sujet proche d'« une représentation particularisée homologue à une situation du monde réel » (p. 252) conduisant à se détourner de la cible en dirigeant l'attention sur des contenus attractifs ou familiers. On constate ainsi l'évocation de films de fiction et de séries télévisées ou encore la citation de vidéos relatives à la presse et aux médias, révélant l'importance accordée aux dimensions émotionnelle (par exemple les témoignages des jurés) et visuelle (notamment l'esthétisme des dessins de procès) jouant le rôle de distracteurs dans l'évaluation de la pertinence des vidéos. Aucune recommandation à destination des plateformes en ligne diffusant le savoir ne semble pouvoir être formulée sur ce point. Étant donné que la difficulté relève des capacités et des compétences des étudiants, la problématique est donc renvoyée vers le domaine pédagogique.

Dans la rédaction des dossiers, on constate une tendance à privilégier une représentation de surface fondée sur des relations visuospatiales. Les recherches d'Hannus et Hyönä (1999) ont révélé que certains étudiants considéraient l'image suffisante pour comprendre le propos et n'opéraient ainsi qu'un traitement superficiel de l'information. L'hypothèse est faite que cette présentation de surface adoptée dans les dossiers a également été estimée suffisante pour certains (Schnotz *et al.*, 2014).

Si l'ensemble des dossiers propose un plan, on observe en revanche une reformulation succincte des contenus audiovisuels, certains dossiers allant parfois jusqu'à n'exposer qu'une série de questions, accompagnée par un usage exacerbé du lien hypertexte, invitant le lecteur à rechercher

lui-même les réponses aux questions posées. Le coût cognitif du traitement de l'information audiovisuelle est alors reporté sur le lecteur. Les dossiers s'inscrivent dans ce que Monney *et al.* nomment « l'esthétique », soit l'application de codes et de normes, sans témoigner de la « compétence », c'est-à-dire une capacité à critiquer les idées de l'auteur et à référencer son argumentaire. Dans ce contexte, le choix des étudiants de privilégier l'interactivité que favorise le numérique par la manipulation de l'hypertexte s'accompagne d'une absence de référencement, pourtant attendu dans l'intégration d'un document dans une production universitaire. L'une des recommandations à destination des plateformes serait d'afficher de façon incitative la référence complète de la vidéo – et non plus une icône cliquable – afin d'encourager les bonnes pratiques. Une attention particulière au nommage de cette mention devrait également être apportée.

Seuls deux dossiers ont produit une bibliographie et une sitographie, alors que les étudiants déclarent posséder les compétences initiales. Il est possible que les étudiants n'aient pas considéré la vidéo comme un document ou que le transfert de compétence documentaire du texte à l'audiovisuel n'ait pas été effectué. Il semble donc intéressant d'attirer l'attention des formateurs et des enseignants sur l'inclusion d'un volet spécifique concernant l'utilisation du document audiovisuel et la citation de vidéos.

L'une des limites de cette étude vient du fait qu'il n'a pas été possible de corréler les tâches de recherche d'information et celles relatives à la production correspondante pour un même individu. Une nouvelle étude sur la problématique du gain de temps, évoquée par les étudiants et exacerbée par les spécificités de la vidéo, semblerait pertinente afin d'accompagner l'amélioration des plateformes.

Les entretiens du corpus audiovisuel de Criminocorpus ont été découpés en courts extraits avec l'objectif d'en faciliter le visionnage, permettant d'envisager une lecture répétée favorisant la compréhension (Amadiou *et al.*). Or, il apparaît que si ce format court peut renforcer un contrôle du temps et suppléer le rôle des cibles pour la tâche de visionnage, les tâches préalables de sélection, en revanche, peuvent être altérées par le nombre de vidéos à évaluer. L'étendue d'un corpus pourrait donc provoquer une surcharge cognitive et un effet inversé sur la compréhension, laissant envisager qu'un entretien complet séquencé pourrait être plus efficace que la production de vidéos multiples entraînant autant de notices à évaluer et de sujets à corréler. Du point de vue de la plateforme en ligne, ce constat amène à se positionner sur le choix initial du format du document en corrélation avec les problématiques de description et d'intelligibilité du classement.

Enfin, dans une perspective de gain de temps ou de surcharge cognitive, il est possible que certains étudiants aient réutilisé la notice (notamment les mots-clés ou les titres), sans visionner le contenu ou en le survolant. On peut alors penser que la pertinence et la complétude d'une notice qui proposerait à la fois des substituts rapides à évaluer mais également divers services éditoriaux (par exemple le séquençage sémantique, une biographie de l'auteur, etc.) apporteraient une flexibilité soutenant une économie de temps sur les tâches d'évaluation et de sélection, tout en encourageant les tâches d'acquisition d'informations ou de connaissances.

Note de l'auteur

Mes remerciements vont à André Tricot (EPSYLON, Montpellier 3) et Mônica Macedo-Rouet (Experice, Paris 8) pour l'aide apportée pendant la réalisation de cette étude.

Références

- Amadiou, F., Mariné, C. et Laimay, C. (2011). The attention-guiding effect and cognitive load in the comprehension of animations. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 36-40.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.05.009>
- Bachimont, B. (1998). Bibliothèques numériques audiovisuelles : des enjeux scientifiques et techniques. *Document numérique*, 2(3-4), 219-242.
- Barrón-Cedeño, A., Vila, M., Martí, M. A. et Rosso, P. (2013). Plagiarism meets paraphrasing: Insights for the next generation in automatic plagiarism detection. *Computational Linguistics*, 39(4), 917-947. https://doi.org/10.1162/COLI_a_00153
- Belkin, N. J., Oddy, R. N. et Brooks, H. M. (1982). ASK for information retrieval: Part I. Background and theory. *Journal of Documentation*, 38(2), 61-71.
<https://doi.org/10.1108/eb026722>
- Briet, S. (1951). *Qu'est-ce que la documentation?* Éditions documentaires, industrielles et techniques.
- Buckland, M. (2016). The physical, mental and social dimensions of documents. *Proceedings from the Document Academy*, 3(1), article 4. <https://doi.org/10.35492/docam/3/1/4>
- Couture, M. (2010). Les références aux documents en ligne dans les textes scientifiques. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 7(2), 6-19.
<https://doi.org/10.18162/ritpu.2010.178>
- Couzinet, V. (2018). Métamorphoses du document : enjeux d'un objet médiateur fondamental. *Études de communication*, (50), 75-90. <https://doi.org/10.4000/edc.7521>
- Hannus, M. et Hyönä, J. (1999). Utilization of illustrations during learning of science textbook passages among low- and high-ability children. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 95-123. <https://doi.org/10.1006/ceps.1998.0987>
- Heilesen, S. B. (2010). What is the academic efficacy of podcasting? *Computers & Education*, 55(3), 1063-1068. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.002>
- Hutchings, C. (2014). Referencing and identity, voice and agency: Adult learners' transformations within literacy practices. *Higher Education Research & Development*, 33(2), 312-324. <https://doi.org/10.1080/07294360.2013.832159>
- Jamet, É., Bétrancourt, M. et Rouet, J. F. (2008). La compréhension des documents complexes. Dans A. Chevalier et A. Tricot (dir.), *Ergonomie des documents électroniques* (p. 71-102). Presses Universitaires de France.
- Kay, R. H. (2012). Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 820-831.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.01.011>
- Leahy, W. et Sweller, J. (2011). Cognitive load theory, modality of presentation and the transient information effect. *Applied Cognitive Psychology*, 25(6), 943-951.
<https://doi.org/10.1002/acp.1787>

- Marchionini, G., Wildemuth, B. M. et Geisler, G. (2006). The open video digital library: A Möbius strip of research and practice. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(12), 1629-1643. <https://doi.org/10.1002/asi.20336>
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2008). Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *American Psychologist*, 63(8), 760-769.
- Merkt, M. et Schwan, S. (2014). Training the use of interactive videos: Effects on mastering different tasks. *Instructional Science*, 42(3), 421-441. <https://doi.org/10.1007/s11251-013-9287-0>
- Monney, N., Peters, M., Boies, T. et Raymond, D. (2019). Évaluer la compétence de référencement documentaire chez des étudiants de premier cycle universitaire : pratiques déclarées d'enseignants universitaires. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 16(2), 39-55. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2019-v16n2-05>
- Papinot, E. (2018). *Criminocorpus, musée de la justice. Quels publics? Quels usages? Quelle ergonomie?* [document de travail]. Centre pour les humanités numériques et l'histoire de la justice. <http://hal.archives-ouvertes.fr/...>
- Papinot, E. et Tricot, A. (2020). Recherche de vidéos académiques en ligne : le cas du musée virtuel Criminocorpus.org, *Études de communication*, 2020/2(55), 179-196. <https://doi.org/10.4000/edc.11001>
- Pédauque, R. T. (2006). *Le document à la lumière du numérique*. C & F Éditions.
- Peraya, D. (2017). Au centre des Mooc, les capsules vidéo : un renouveau de la télévision éducative? *Distances et médiations des savoirs*, (17). <https://doi.org/10.4000/dms.1738>
- Perfetti, C. A., Rouet, J. F. et Britt, M. A. (1999). Toward a theory of documents representation. Dans H. van Oostendorp et S. R. Goldman (dir.), *The construction of mental representations during reading* (p. 99-122). Lawrence Erlbaum.
- Perticoz, L. (2019). Filière de l'audiovisuel et plateformes SVOD : une analyse croisée des stratégies de Disney et Netflix. *tic&société*, 13(1-2), 323-353. <https://doi.org/10.4000/ticetsociete.3470>
- Peters, M. (2015). Enseigner les stratégies de créacollage numérique pour éviter le plagiat au secondaire. *Revue canadienne d'éducation*, 38(3). <http://journals.sfu.ca/cje/...>
- Petrić, B. (2012). Legitimate textual borrowing: Direct quotation in L2 student writing. *Journal of Second Language Writing*, 21(2), 102-117. <https://doi.org/10.1016/j.jslw.2012.03.005>
- Pirolli, P. (2007). *Information foraging theory: Adaptive interaction with information*. Oxford University Press.
- Renneville, M., Sanchez, J. L. et Victorien, S. (2018). Criminocorpus : un projet numérique pour l'histoire de la justice. *Digital Humanities Quarterly*, 12(1). <http://digitalhumanities.org/dhq/...>
- Sander, E. et Richard, J. F. (2017). Les apprentissages numériques. Dans R. Miljkovitch, F. Morange-Majoux et E. Sander (dir.), *Psychologie du développement* (p. 251-258). Elsevier Masson.

- Schnotz, W., Ludewig, U., Ullrich, M., Horz, H., McElvany, N. et Baumert, J. (2014). Strategy shifts during learning from texts and pictures. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 974-989. <https://doi.org/10.1037/a0037054>
- Siles, I., Espinoza-Rojas, J. Naranjo, A. et Tristán, M. F. (2019). The mutual domestication of users and algorithmic recommendations on Netflix. *Communication, Culture & Critique*, 12(4), 499-518. <https://doi.org/10.1093/ccc/tcz025>
- Stockinger, P., Lalande, S. et Beloued, A. (2015). Le tournant sémiotique dans les archives audiovisuelles. *Les Cahiers du numérique*, 11(3), 11-38.
<http://cairn.info/revue-les-cahiers-du-numerique...>
- Sweller, J. (2003). Evolution of human cognitive architecture. Dans B. H. Ross (dir.), *The psychology of learning and motivation* (vol. 43, p. 216-266). Elsevier.
- Tricot, A. (2015). Besoin d'information. Dans C. Paillard et N. Jeanguiot (dir.), *Dictionnaire des concepts en soins infirmiers* (2^e éd.). Setes.
- Tricot, A., Sahut, G. et Lemarié, J. (2016). *Le document : communication et mémoire*. De Boeck Supérieur.
- Wong, A., Leahy, W., Marcus, N. et Sweller, J. (2012). Cognitive load theory, the transient information effect and e-learning. *Learning and Instruction*, 22(6), 449-457.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.05.004>
- Wong, A., Marcus, N., Ayres, P., Smith, L., Cooper, G. A., Paas, F. et Sweller, J. (2009). Instructional animations can be superior to statics when learning human motor skills. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 339-347.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.12.012>
- Yang, M. et Marchionini, G. (2004). Exploring users' video relevance criteria – A pilot study. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 41(1), 229-238.
<https://doi.org/10.1002/meet.1450410127>

Annexe A – Interfaces du module « Cour d'assises » sur Criminocorpus.org

Les rubriques principales sont accessibles à l'aide d'un menu horizontal (figure A.1).



Figure A.1
Première interface

L'étape de sélection suivante s'effectue soit en sélectionnant l'une des trois rubriques du menu, soit en choisissant directement une sous-rubrique affichée visuellement dans le corps de la page. La sélection mène vers une nouvelle interface, structurée à l'identique, présentant les vidéos (figure A.2).



Figure A.2
Présentation des vidéos

L'interface suivante propose le *player* de la vidéo, la notice et une liste de vidéos issues du même entretien initial (figure A.3).

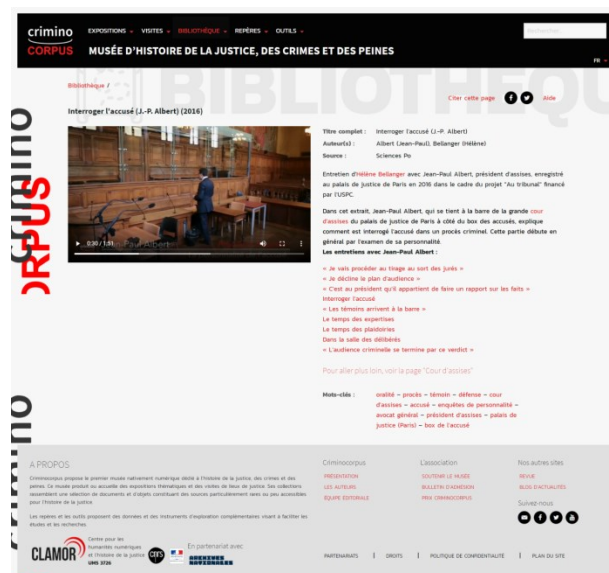


Figure A.3
Présentation d'une vidéo

La citation de la vidéo est permise; un lien hypertexte libellé « Pour citer cette page » ouvre une fenêtre affichant la citation complète (figure A.4).

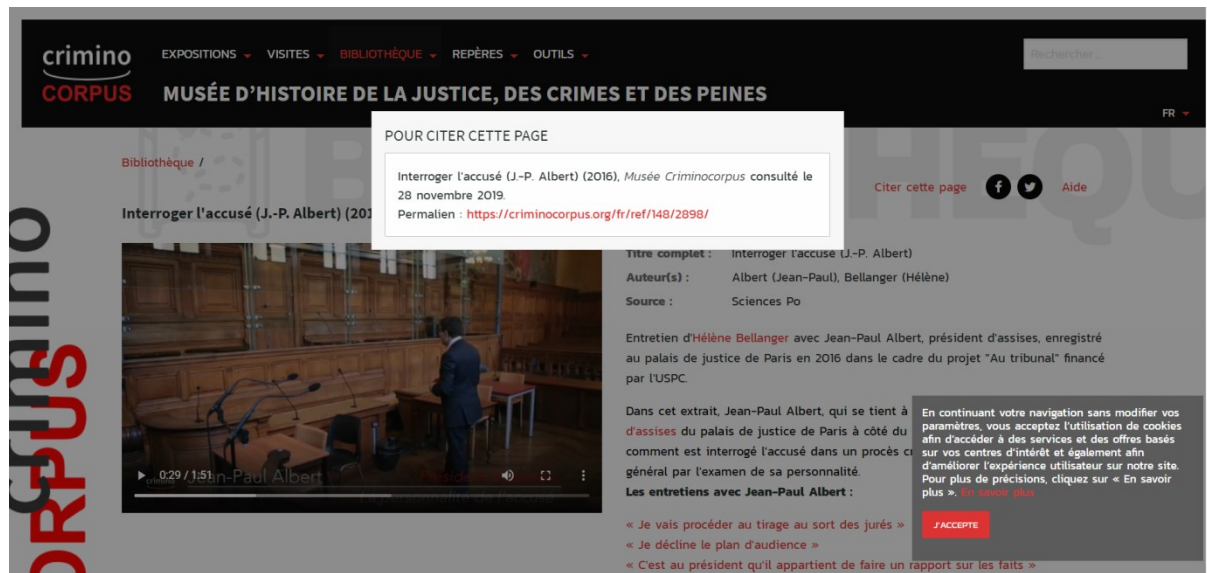


Figure A.4
« Comment citer »

On notera une ambiguïté concernant le libellé, puisqu'il s'agit bien du référencement de la vidéo et non de la page.

Annexe B – Questionnaire en ligne diffusé aux étudiants

1. Avez-vous donné un titre à votre dossier?
 - Oui, précisez :
 - Oui, le même que celui de la consigne de l'enseignante
 - Non, aucun titre
2. Dans votre groupe de travail, quel est votre rôle?
 - Vous êtes chargé(e) de sélectionner les ressources qui figureront au dossier
 - Vous êtes chargé(e) de rédiger les textes
 - Vous êtes chargé(e) de la scénarisation
 - Les rôles ne sont pas définis
 - Vous avez plusieurs rôles, lesquels?
3. Pour ce dossier, vous travaillez :
 - Plutôt seul(e)
 - À plusieurs, mais pas toujours avec l'ensemble du groupe
 - Avec l'ensemble du groupe à plusieurs reprises
 - En groupe pour la planification puis seul(e)
4. Quel est, pour vous, l'objectif de ce travail (vous pouvez cocher plusieurs cases)?
 - Acquérir vous-même des connaissances sur les jugements en Cour d'assises
 - Réaliser un travail universitaire imposé
 - Permettre aux étudiants de 1^{re} année d'acquérir des connaissances sur la Cour d'assises
 - Autre, précisez :
5. Estimez-vous que ce travail est réussi (vous pouvez cocher plusieurs cases)?

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Indécis(e)	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Le produit final est original et agréable à consulter					
Vous avez acquis des connaissances sur la Cour d'assises					
Votre travail est pertinent pour les étudiants de 1 ^{re} année					
Vous avez respecté les consignes données par votre enseignante					

6. Votre travail aurait pu être amélioré mais :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Indécis(e)	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
Vous n'aviez pas les connaissances nécessaires pour produire un bon dossier					
Vous n'y avez pas passé assez de temps					
Les conditions techniques n'étaient pas favorables					
La source d'information Cour d'assises sur Criminocorpus ne convenait pas à un travail de ce type					
Vous n'aviez pas les connaissances nécessaires pour produire un bon dossier					

7. Pour ce dossier, quels modes de partage utilisez-vous pour échanger des vidéos avec les membres de votre groupe (vous pouvez cocher plusieurs cases)?

- Lors de réunions en présentiel (ex. : vous les regardez ensemble)
- Lors de réunions par Skype
- Principalement par courriel
- Les réseaux sociaux
- Des outils comme Google Drive, Dropbox, etc.
- Autres, précisez :
- Aucun, vous n'échangez pas de vidéos entre vous

8. Pour préparer votre dossier :

	Tous les jours	1 fois par semaine	3 ou 4 fois durant la période de travail	1 seule fois en tout et pour tout	Jamais
Vous avez fréquenté Criminocorpus.org plutôt					

9. Pour ce travail, vous avez consacré en moyenne combien de temps à chaque séance de recherche sur Criminocorpus?

- Environ 10 minutes
- Environ 30 minutes
- Entre 30 minutes et 1 heure
- Quelques heures
- 1 demi-journée
- Vous ne savez pas
- Vous n'avez jamais consulté Criminocorpus pour ce travail

10. Dans ce contexte universitaire, pour vous la vidéo (vous pouvez cocher plusieurs cases) :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Indécis(e)	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
Est une source d'information comme une autre					
Demande moins d'effort que la lecture					
Représente souvent une perte de temps					
Est encore mal acceptée par les enseignants					
Permet une multiplicité de points de vue					
Peut apporter des informations qu'on ne trouve pas dans d'autres médias					
Permet de mieux assimiler les connaissances					
Demande moins de concentration					
Peut convaincre plus fortement qu'un autre type de média					
Ne peut pas être citée dans une bibliographie					
N'est pas la bienvenue dans toutes les disciplines					

11. Est-ce que vous estimez que le média vidéo augmente votre temps de recherche (vous pouvez cocher plusieurs cases)?

- Non, vous passez le même temps à rechercher du texte ou des images
- Non, vous ne visionnez pas les vidéos
- Non, les vidéos sont bien présentées et décrites
- Oui parce que les vidéos sont longues à visionner
- Oui parce qu'il manque des fonctionnalités pour aller plus vite dans le visionnage
- Autre, précisez :

12. Au moment où vous avez entrepris votre recherche, quelle idée vous faisiez-vous de la vidéo idéale pour ce travail? Elle devait avoir (faites glisser les critères 1 = le plus important / 9 = le moins important) :

- Un contenu illustratif (ex. : un point de vue sur un concept)
- Un contenu explicatif (ex. : un résumé d'une thématique)
- Un contenu pédagogique adapté à votre futur(e) lecteur(-trice)
- Une durée courte
- Une image séduisante pour le (la) lecteur(-trice)
- Une complémentarité entre le texte et l'image
- Une notice
- Vous n'aviez aucun critère en particulier
- Autres

13. Pour votre dossier, vous (vous pouvez cocher plusieurs cases) :

- Sélectionnez rapidement plusieurs vidéos pour les évaluer plus tard
- Sélectionnez immédiatement les vidéos finales qui seront insérées dans votre travail
- Procédez à une exploration préalable et revenez sur le site par la suite
- Visionnez l'ensemble des vidéos de Cour d'assises avant de faire une sélection
- Visionnez quelques vidéos en explorant l'ensemble des rubriques de Cour d'assises

14. Dans votre dossier final, lorsque vous avez intégré une vidéo, c'est parce qu'elle avait :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Indécis(e)	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
Une durée inférieure à 5 minutes					
Un titre explicite					
Une bonne qualité d'image					
Un genre particulier (ex. : documentaire, témoignages, contenu pédagogique, etc.)					
Un discours qui illustre votre propos					
Un discours didactique					
Un discours qui résume votre propos					
Un discours qui suscite une émotion					
Un visuel et un discours complémentaires					
Une complémentarité avec d'autres vidéos retenues					

15. Lorsque vous avez entrepris votre recherche de vidéos dans la rubrique Cour d'assises :

- Vous aviez conçu le plan de votre dossier mais vous ne saviez pas de quel type de vidéos vous aviez besoin
- Vous recherchiez des vidéos pour pouvoir construire un plan par la suite
- Vous n'aviez aucune idée de la façon dont vous alliez procéder
- Vous aviez conçu un plan et déterminé le type de vidéos dont vous aviez besoin
- Avant de commencer, vous vous étiez réparti le visionnage préalable de l'ensemble des vidéos de la rubrique « Cour d'assises » entre les membres du groupe

16. Dans la rubrique « Cour d'assises », pour préparer votre travail, vous :

- Savez ce que vous cherchez très précisément et vous le trouvez sans avoir besoin d'explorer le reste du site
- Explorez la rubrique mais également le reste du site pour ne pas passer à côté d'une information
- Explorez la rubrique mais vous vous promenez également dans le reste du site par plaisir
- Préférez le moteur de recherche pour aller droit au but
- N'avez pas de stratégie

17. Sur la page « Cour d'assises » (cf. figure A.1 ; Annexe A) vous avez :

	Pas du tout	Pas vraiment	Indécis(e)	Plutôt	Tout à fait
Compris facilement le plan de la rubrique					
Rapidement effectué des relations entre les thèmes des vidéos proposées					
Tout de suite mémorisé les thématiques qui vous intéressaient					
Immédiatement repéré les informations pertinentes pour vous					
Sélectionné des rubriques en vous fiant aux dessins					

18. De quelles informations avez-vous besoin pour sélectionner une vidéo (cf. figure A.2 ; Annexe A) (faites glisser les propositions 1 = la plus importante / 10 = la moins importante)?

- La durée
- La thématique
- Le titre
- La date
- L'auteur(-trice) ou l'intervenant(e)
- L'image de présentation
- L'éditeur(-trice) ou le (la) producteur(-trice)
- La fonction ou le statut de l'intervenant
- Une description qui contextualise l'ensemble des vidéos de la page

19. Sur l'interface finale, pour sélectionner une vidéo pour votre dossier, vous recherchez (vous pouvez cocher plusieurs cases) :

- Le titre
- L'auteur(-trice)
- La date
- Le (la) producteur(-trice), la source
- Le résumé
- La bibliographie de l'intervenant(e) ou de l'auteur(-trice)
- Les mots-clés
- La possibilité de télécharger le document
- La fonction de l'intervenant(e) ou de l'auteur(-trice)
- La contextualisation du contenu
- Des liens vers des documents similaires
- La biographie de l'intervenant(e)

20. Combien de vidéos allez-vous finalement insérer dans votre dossier final?

- Moins de 10
- Entre 10 et 20
- Plus de 20
- Vous ne savez pas

21. Quel âge avez-vous?

- 18 ans
- 19 ans
- 20 ans
- 21 ans
- Plus de 21 ans

22. Vous êtes :

- Une femme
- Un homme



L'arrimage dans une approche-programme : un gage de qualité

The Alignment in a Program Approach: A Sign of Quality

<https://doi.org/10.18162/ritpu-2021-v18n2-05>

Marcel BISSONNETTE
marcel.bissonnette@umontreal.ca

Karine JETTÉ
karine.jette@umontreal.ca

Université de Montréal
Canada

Mis en ligne : 31 mai 2021

Résumé

Cet article vise à montrer les résultats obtenus à la suite de l'arrimage de deux cours dans une approche-programme. En plus d'établir une étroite collaboration entre les responsables desdits cours, la mise en commun des objectifs visés a permis d'ajuster la formation en fonction des nouvelles exigences ministérielles. L'arrimage assure donc la transmission d'une vision actuelle de la tâche enseignante auprès des étudiants. De plus, la flexibilité et le caractère évolutif de la formation que permet l'arrimage préparent mieux les étudiants en vue de leur stage, développent davantage leur compétence numérique et assurent leur développement professionnel à long terme.

Mots-clés

Arrimage, approche-programme, compétences enseignantes, technologies, micro-enseignement, laboratoire d'enseignement, français langue seconde

Abstract

This article sets out to show the results obtained after linking two courses as part of a program approach. In addition to establishing close cooperation between the facilitators of the said courses, the pooling of objectives allowed for the training to be adjusted according to the new ministerial requirements. Linking the courses thus ensures the transmission of a current view of the teaching duties with students. Furthermore, the linked training program's flexibility and evolving nature better prepare students for their internship, further develop their numerical skills and ensure their long-term professional development.

Keywords

Linking, program approach, teaching skills, technologies, micro-teaching, teaching laboratory, French as a second language

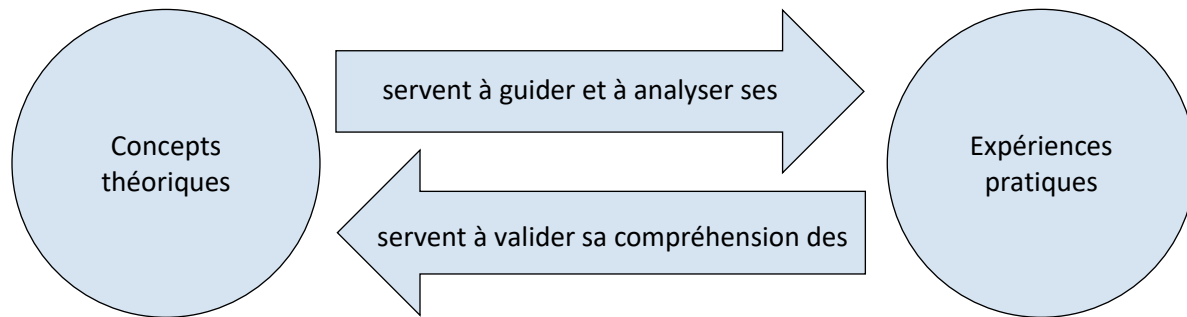


Introduction

Cet article traite de l'arrimage dans une approche-programme, c'est-à-dire du lien établi entre deux cours à partir des besoins des étudiants dans le but de développer davantage les compétences professionnelles liées au domaine de l'éducation et de mieux répondre aux nouvelles exigences ministérielles en matière de technopédagogie contenues dans le *Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur* (PAN) (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES], 2018). Tout d'abord, la structure, la description et les modèles se rattachant à chaque cours au cœur de l'arrimage seront présentés afin de mieux faire ressortir ses bienfaits et ses défis. Nous verrons également l'impact positif de l'arrimage sur le plan des visées du PAN. En guise de conclusion, une ouverture plus universelle du projet sera proposée, car bien qu'instauré en langue seconde (FLS), l'arrimage peut s'appliquer à d'autres disciplines.

Puisque notre intention est d'amener l'étudiant à planifier et à piloter une situation d'apprentissage, à travers ses différentes phases, à observer ses effets sur le processus d'apprentissage et à effectuer un retour réflexif à l'aide de ses pairs, en comptant sur le soutien d'un superviseur et du professeur (Bissonnette, 2015; Malo, 2016), le cours *PPA2105L – Laboratoire d'enseignement* invite l'étudiant à observer, analyser, mettre en place et produire diverses situations d'apprentissage et d'évaluation (SAE). Au moyen de la visioscopie et de l'entraînement à une analyse de la pratique fondée sur la réflexion et sur l'éthique professionnelle, l'étudiant développe ses habiletés relatives à l'acte d'enseigner (Lepage, 2017; Bissonnette, 2018). Pour soutenir son développement professionnel, le futur enseignant est appelé à s'approprier les concepts théoriques vus dans le cours pour être en mesure de les transposer dans ses pratiques; à prendre des risques en vue de développer sa pratique professionnelle; à collaborer avec ses collègues pour travailler à la construction de son expertise pédagogique; à analyser ses pratiques pédagogiques à la lumière des concepts théoriques vus en cours et à observer leurs effets sur les apprentissages des élèves ainsi qu'à valider sa compréhension des concepts théoriques et à ajuster ses pratiques en lien avec des objectifs concrets d'amélioration. Le schéma de la figure 1 illustre bien la mise en œuvre du processus d'apprentissage attendu (Bissonnette, 2018; Lepage, 2017).

Pour ce faire, des périodes d'expérimentation et des séminaires réflexifs sont prévus. Ces périodes, hebdomadaires et simultanées, amènent les étudiants à bien piloter chaque phase au préalable planifiée, à tester des pratiques pédagogiques variées, à mettre en application plusieurs habiletés de communication et des techniques de questionnement en plus d'affiner la gestion du temps. L'expérimentation se déroule de façon autonome et le groupe d'étudiants concerné tourne chaque leçon préparée lors de l'atelier du cours théorique. Notez que la cohorte de l'hiver 2020 a pu bénéficier de l'acquisition d'une nouvelle ressource non négligeable : la caméra Swivl permettant de suivre l'enseignant dans chacun de ses déplacements en classe. En plus de montrer que l'équipe responsable de l'arrimage ose l'innovation en misant sur le numérique et en proposant des changements significatifs aux tournages des micro-leçons, les étudiants ont pu expérimenter davantage les défis que pose l'enseignement en situation réelle grâce à la caméra Swivl et à sa plateforme numérique facilitant le téléversement des enregistrements. Le développement des ressources numériques est donc essentiel au *PPA2105L – Laboratoire d'enseignement*, car à la suite des tournages, les séminaires rassemblent les étudiants qui visionnent les leçons des participants de l'équipe, apportent leur autoscopie et reçoivent la rétroaction de leurs pairs. De plus, observer les collègues, lors des séminaires, est aussi une occasion de colliger les apprentissages de tous.

**Figure 1**

Mise en oeuvre du processus d'apprentissage attendu. Source : Malo (2015)

Au terme du cours, les étudiants ont également été encouragés à réaliser différents projets liés aux technologies numériques, notamment en soumettant un rapport de stage en format vidéo, fort apprécié pour son côté plus créatif, et ce, tant chez les étudiants que chez les responsables du cours.

Pour sa part, le cours *PPA2100T – Intégration des TIC* invite l'étudiant à évaluer la valeur pédagogique d'un éventail d'outils technologiques afin de les intégrer efficacement à son enseignement. En ce sens, le principal objectif du cours n'est pas de prescrire un répertoire d'outils technologiques à adopter, mais bien de susciter la réflexion chez l'étudiant, c'est-à-dire de lui permettre de « poser un regard critique » quant à l'impact positif des TI sur l'apprentissage des élèves (MEES, 2019, p. 7). Il s'agit là d'un lien direct avec l'une des trois orientations du PAN, à savoir, viser l'exploitation du « numérique comme vecteur de valeur ajoutée dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage » (MEES, 2018, p. 72).

Dans l'ensemble, les objectifs du cours sont donc directement liés à la compétence 8, telle que décrite en 2001 par le ministère de l'Éducation du Québec (MEQ; Martinet *et al.*, 2001) : « Intégrer les technologies de l'information et des communications aux fins de préparation et de pilotage d'activités d'enseignement-apprentissage, de gestion de l'enseignement et de développement professionnel » (p. 107). Cependant, si les objectifs du cours *PPA2100T* sont multiples, ils se doivent d'être flexibles afin de permettre d'assurer la pérennité de la formation, car les TI sont en constante évolution. En effet, elles ne font plus seulement référence à l'information et à la communication (TIC); elles opèrent sur le plan tant de l'enseignement (TICE) que de l'apprentissage et des connaissances (TAC) et elles interviennent également sur l'engagement et la participation (TEP) (Cano, 2012; Lozano, 2011; Karsenti et Bugmann, 2017; Pinto Santos *et al.*, 2017). Il importe donc que les intentions pédagogiques du cours s'alignent avec les visées du PAN (« soutenir le développement des compétences numériques ») (MEES, 2018, p. 72) et avec celles du *Cadre de référence de la compétence numérique* (MEES, 2019). Les compétences sur le plan technologique vont maintenant bien au-delà de l'utilisation des ressources numériques accessibles. En plus de permettre à l'étudiant de créer avec les TI (« production de contenu »), le cours *PPA2100T – Intégration des TIC* a également pour but d'amener les futurs enseignants en français langue seconde à intervenir sur ce qui touche l'ensemble des dimensions de la compétence numérique, telles que la collaboration, le développement de leur sens critique et l'usage des TI afin de favoriser une pédagogie différenciée et inclusive (MEES, 2019, p. 12).

Mais développer les compétences numériques des étudiants tout en misant sur la valeur ajoutée des TI serait illusoire sans les soutenir dans le développement de cette « culture numérique », sans créer un « environnement propice au déploiement du numérique » ou sans « mutualiser les ressources » afin de « garantir un accès au numérique équitable » (MEES, 2018, p. 72). Puisque le cours *PPA2100T – Intégration des TIC* suit un modèle pédagogique axé sur la pratique, la collaboration et le développement des compétences professionnelles des futurs enseignants, la totalité de la formation se déroule en formule laboratoire, dans un environnement de classe active munie de sept tableaux numériques interactifs (TNI) et où une flotte de dispositifs mobiles (ordinateurs et tablettes) est mise à la disposition des étudiants. En plus de leur fournir les ressources essentielles au développement des compétences visées (pensons, à titre d'exemple, au logiciel Notebook qui leur est fourni afin de faciliter le pilotage du TNI lors du processus de tournage des micro-leçons du *PPA2105L – Laboratoire d'enseignement*), l'environnement numérique utilisé réunit les participants en six îlots afin de favoriser un apprentissage où « les [étudiants] sont davantage en action [...] dans une perspective d'ateliers ou en développement de projets », ce qui les amène à partager leurs productions et leurs réflexions avec leurs coéquipiers (Centre de pédagogie universitaire de l'Université de Montréal, 2019).

Un des aspects les plus appréciés du cours est le fait que des ateliers (formatifs ou sommatifs) soient prévus à chacune des rencontres. Cette façon de procéder permet de dégager du temps de classe pour que les étudiants puissent se familiariser avec les différents outils technologiques étudiés. Ils ont donc du temps pour explorer, s'exercer et, enfin, s'approprier lesdits outils. Cette méthode de travail rappelle le modèle ASPID, développé par Karsenti (Karsenti et Collin, 2019). Les phases d'intégration des TI – *adoption, substitution, progrès, innovation*, mais aussi parfois *détérioration* – illustrent bien l'investissement en temps ainsi que les essais et les erreurs qui caractérisent souvent les premières étapes de développement de la compétence numérique. Il est donc essentiel que les étudiants puissent expérimenter les différentes phases de développement de leurs compétences numériques avant d'enseigner au moyen des TI en situation réelle. De plus, plusieurs dispositifs collaboratifs sont utilisés afin de créer au sein du groupe une communauté de pratique où il est possible de partager des idées et de « travailler en réseau » (MEES, 2018, p. 72), afin de mettre en commun des pratiques inspirantes en lien avec les TI dans un contexte de français langue seconde.

Par ailleurs, le fait que les cours *PPA2105 – Laboratoire d'enseignement* et *PPA2100T – Intégration des TIC* soient donnés tout juste avant que les étudiants n'entreprennent le stage *EDU2007* contribue à insister davantage sur le caractère pratique de la formation, tout en veillant au développement constant des compétences professionnelles des futurs enseignants, en plus de favoriser leur développement professionnel à plus long terme. À titre d'exemple, mentionnons la dimension *citoyen éthique* du *Cadre de référence de la compétence numérique* (MEES, 2019, p. 12). En plus de sensibiliser les étudiants au concept d'utilisation avertie du Web, le cours *PPA2100T* prévoit qu'une conférence-atelier soit organisée en collaboration avec l'organisme Copibec afin que les étudiants puissent connaître les ressources accessibles permettant de respecter les droits d'auteur, non seulement dans tous les aspects de leur future tâche enseignante mais également en ce qui a trait aux TI. Le développement de la culture numérique suppose donc tout ce qu'implique l'utilisation des technologies en classe et l'arrimage soutient les étudiants afin de les amener à réfléchir tant sur la valeur ajoutée des TI que sur les défis qu'elles comportent, notamment en matière de protection de la vie privée. C'est pourquoi l'hygiène numérique est une thématique abordée tout au long de la formation. Par ailleurs, les étudiants se penchent également sur des questions liées à la gestion de classe (pensons, par exemple, au concept de netiquette) et sont invités à considérer des outils tels que ClassDojo et Seesaw afin de

pouvoir les exploiter efficacement en stage, d'une part pour mieux faciliter la communication entre l'équipe-école, les élèves et les parents, mais aussi pour privilégier des stratégies numériques facilitant le tracé du « parcours éducatif » des élèves (MEES, 2018, p. 72).

Parallèlement, afin de favoriser la formation continue de nos étudiants, une page *PPA2100T* a été créée sur Facebook et sur Twitter, que les étudiants peuvent consulter avant, pendant et après la formation. La page Twitter est particulièrement intéressante dans une perspective de développement professionnel, car on y retrouve des témoignages d'enseignants inspirés et inspirants (par exemple, @marie34), des professeurs-chercheurs spécialisés en TI (@poellhub et @thierryUdM sont de bons exemples), des organismes qui font la promotion du numérique en éducation (@cefrio, @REPTIC ou @LeCADRE21) et des plateformes où l'on retrouve diverses ressources technologiques, telles que @carrefour_edu, @recitqc, @Alloprof, @Profwebinfo ou @ecolebranchee.

Si, au départ, plusieurs défis restaient à surmonter (l'agenda des cours posait des problèmes, le fonctionnement des TNI en rapport avec les logiciels appropriés était souvent inadéquat, l'évaluation devait être plus précise et donner une rétroaction plus isolée, ce qui, dans le *PPA2100T* – Intégration des TIC s'est traduit par des rétroactions personnalisées en format audio et vidéo), au terme du processus de réflexion et à la suite des améliorations apportées, l'hiver 2020 symbolisera l'aboutissement de notre labeur déterminant la qualité du curriculum. En effet, en plus d'insister sur la compétence 8 (l'intégration des TIC), l'arrimage a contribué au développement des compétences 1, 3, 4, 11 et 12, à savoir, « S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel » en adoptant des comportements responsables et éthiques à chaque séance (compétence 12); en incitant les étudiants à dresser un bilan de leurs propres compétences et en effectuant le suivi (compétence 1); en tirant avantage à échanger, avec les collègues, sur les choix pédagogiques et didactiques et en incitant les étudiants à réinvestir le résultat de leur réflexion dans la pratique (compétences 3 et 4) (Martinet *et al.*, 2001). Mentionnons également le lien direct avec les visées du PAN et le nouveau référentiel de compétences numériques en ce qui concerne la production de contenu, la collaboration, la résolution de problèmes ou le recours à la pensée critique au moment d'utiliser les TI (MEES, 2019, p. 12).

Jusqu'à maintenant, afin de montrer les objectifs du projet insistant sur le développement des compétences technopédagogiques des futurs enseignants en français langue seconde, nous avons présenté les caractéristiques des deux cours au cœur de l'arrimage et leur lien en ce qui a trait aux visées du PAN. Rappelons que d'une part, les caractéristiques des deux cours arrimés mettent clairement l'accent sur l'apprentissage actif et l'importance d'amener les étudiants à faire des liens entre les cours suivis. D'autre part, le choix des activités d'apprentissage (études de cas, expérimentations, témoignages, séminaires réflexifs, conférences-ateliers, etc.) contribue à établir des liens directs avec la réalité. Si ces particularités assurent un haut niveau de motivation chez les étudiants en les préparant à intervenir efficacement en milieu professionnel, elles ne sont pas exclusives à l'arrimage et à la formation des enseignants en langue seconde. En effet, il serait tout à fait possible d'envisager la mise en commun d'activités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation dans d'autres programmes du Centre de formation initiale des maîtres ou d'ailleurs, ou dans d'autres disciplines. Qu'il s'agisse d'une formation en ingénierie, en tourisme, en littérature ou en comptabilité, l'apprentissage se doit d'être axé sur la pratique pour amener les étudiants à montrer leurs habiletés professionnelles selon le domaine visé.

Par ailleurs, l'aspect de l'arrimage commun à l'ensemble des disciplines universitaires est la cohérence de la formation offerte. Le fait de mettre en lien des objectifs, des thèmes, des

activités d'apprentissage et des instruments d'évaluation oblige les intervenants à travailler de pair afin de faire en sorte que la formation dans son ensemble soit alignée. On évite ainsi la redondance sur le plan des contenus enseignés et des projets proposés aux étudiants et on assure la pertinence des outils d'évaluation employés. Dans un contexte pédagogique où l'on souhaite établir des liens étroits entre les volets théorique et pratique avant d'entreprendre le volet professionnel réalisé en stage, il s'agit-là d'un gage de qualité, car tout est mis en œuvre pour générer des « pratiques innovantes » tant chez nos étudiants que du côté des responsables de l'arrimage en exploitant le plein « potentiel du numérique en contexte éducatif » (MEES, 2018, p. 72).

Il nous est possible de le confirmer à la lumière de la production de nos étudiants et au terme du processus de réflexion s'appuyant sur de nombreux bilans réalisés tout au long du projet. Nous pouvons donc affirmer en toute confiance qu'après avoir validé ce modèle pédagogique axé sur la pratique, la collaboration et le développement professionnel de nos futurs enseignants, l'hiver 2020 nous permettra de le maximiser en établissant de nouveaux liens avec d'autres aspects du programme, notamment les stages.

Références

- Bissonnette, M. (2015). *Recueil de textes pour le « Laboratoire d'enseignement en langue seconde » PPA2105*. Université de Montréal, Canada.
- Bissonnette, M. (2018). *Plan de cours PPA2105 – Laboratoire d'enseignement en langue seconde*. Département de psychopédagogie et d'andragogie. Université de Montréal, Canada.
- Cano, E. (2012). *Evaluación auténtica con tecnología*. Dans E. Cano (dir.), *Aprobar o aprender. Estrategias e evaluación en la sociedad red* (p. 13-32). Université de Barcelone, Espagne.
- Centre de pédagogie universitaire de l'Université de Montréal [UdeM-CPU]. (2019, 18 avril). *Dans la classe de... Robert David* [vidéo]. YouTube. <http://youtu.be/2pkGmRKMeWw>
- Karsenti, T. et Collin, S. (2019). Les modèles d'intégration du numérique en classe. Dans T. Karsenti (dir.), *Le numérique en éducation. Pour développer des compétences* (p. 6-44). Presses de l'Université du Québec.
- Karsenti, T. et Bugmann, J. (dir.). (2017). *Enseigner et apprendre avec le numérique, enjeux et perspectives*. Presses de l'Université de Montréal.
- Lepage, M. (2017). *Plan de cours PPA2000 – Laboratoire d'enseignement*. Département de psychopédagogie et d'andragogie, Université de Montréal, Canada.
- Lozano, R. (2011). From ICT to LKT, learning and knowledge technologies. *Anuario ThinkEPI*, 5, 45–47. http://scipedia.com/public/Lozano_2011a
- Malo, A. (2015). *Plan de cours PPA2000 – Laboratoire d'enseignement*. Département de psychopédagogie et d'andragogie, université de Montréal, Canada.
- Martinet, M. A., Raymond, D. et Gauthier, C. (2001). *La formation à l'enseignement : les orientations, les compétences professionnelles*. Ministère de l'Éducation du Québec. <http://education.gouv.qc.ca/...>

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2018). *Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur*. Gouvernement du Québec.

<http://education.gouv.qc.ca/...>

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2019). *Cadre de référence de la compétence numérique*. Gouvernement du Québec. <http://education.gouv.qc.ca/...>

Pinto Santos, A. R., Cortés Peña, O. et Alfaro Camargo, C. (2017). Hacia la transformación de la práctica docente: modelo espiral de competencias TIC TAC TEP. *Revista de Medios y Educación*, 2017(51), 37-51. <http://recyt.fecyt.es/...>