



Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION

www.ritpu.org

2018 - Volume 15 - Numéro 2

Table des matières

Table of Contents

Smartphones and their role in the modern classroom	5
Tamilla MAMMADOVA, ADA University, Baku, AZERBAIJAN	
Ludifier un simulateur d'examen en recourant à des badges – Effets sur la participation, la perception et la performance	15
Pierre-Xavier MARIQUE, Université de Liège, BELGIQUE	
Jean-François VAN DE POËL, Université de Liège, BELGIQUE	
Dominique VERPOORTEN, Université de Liège, BELGIQUE	
Maryse HOEBEKE, Université de Liège, BELGIQUE	
Comment les futurs enseignants sont-ils formés aux compétences informationnelles et comment prévoient-ils les enseigner? Une étude exploratoire menée au Québec un cours en ligne à leur premier trimestre universitaire	32
Gabriel DUMOUCHEL, Université de Montréal, CANADA	
Thierry KARSENTI, Université de Montréal, CANADA	
Analyse Didactique des Items avec Excel (AnDIE) : proposition d'un outil pour l'apprentissage de la théorie classique des tests	47
Eric DIONNE, Université d'Ottawa, CANADA	
Julie GRONDIN, DociMétrique, CANADA	
Évaluation de l'impact d'une plateforme interactive pour le développement des compétences pratiques dans l'examen psychologique de l'enfant	65
Fabrice BRODARD, Université de Lausanne, SUISSE	
Marina PETTIGNANO, Université de Lausanne, SUISSE	
Vincent QUARTIER, Université de Lausanne, SUISSE	
Pascal ROMAN, Université de Lausanne, SUISSE	

Nous joindre

Contact Us

Abonnement

La Revue est accessible gratuitement en ligne à l'adresse suivante :

www.ritpu.org

Pour toute question

Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire
International Journal of Technologies in Higher Education
a/s de Thierry Karsenti, rédacteur en chef
C. P. 6128, succursale Centre-ville
Faculté des sciences de l'éducation
Université de Montréal
Montréal (Québec) H3C 3J7
CANADA

Téléphone : 514 343-2457

Télécopieur : 514 343-7660

Courriel : direction@ritpu.org

Site Internet : www.ritpu.org

Dépôt légal : Bibliothèque et archives nationales du Québec, Bibliothèque et archives Canada
ISSN 1708-7570

Subscription

The Journal is accessible at no cost at the following address:

www.ijthe.org

Editorial Correspondence

International Journal of Technologies in Higher Education
Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire
c/o Thierry Karsenti, Editor-in-chief
C. P. 6128, succursale Centre-ville
Faculté des sciences de l'éducation
Université de Montréal
Montréal (Québec) H3C 3J7
CANADA

Telephone: 514 343-2457

Fax: 514 343-7660

Email: direction@ritpu.org

Web Site: www.ijthe.org

Legal deposit: Bibliothèque et archives nationales du Québec and National Library and Archives
Canada

ISSN 1708-7570

Comité de direction Board of Directors

Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

Cette revue scientifique internationale, dont les textes sont soumis à une évaluation par un comité formé de pairs, se consacre aux dimensions pédagogiques de l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) en enseignement supérieur. La revue accueille des approches variées quant à l'intégration de la technologie et offre un vaste éventail d'articles de recherche ou de pratique à caractère interdisciplinaire, visant un large public.

International Journal of Technologies in Higher Education

This peer-reviewed journal serves as a forum to facilitate the international exchange of research results on the pedagogical dimensions of the use and applications of technology in higher education. The journal presents different teaching approaches with technology and offers a wide range of papers on academic and interdisciplinary research and practice, directed toward a wide audience.

Rédacteur en chef / Editor-in-chief

Thierry **Karsenti** : Université de Montréal
direction@ritpu.org

Rédacteurs associés / Associate Editors

Michel **Lepage** : Université de Montréal
michel.lepage@umontreal.ca

Marc **Couture** : Université TÉLUQ
marc.couture@teluq.ca

Autres membres du comité / Other members of the Board

Gabriel **Dumouchel** : Université de Montréal
gabriel.dumouchel@umontreal.ca

Daniel **Oliva** : École de technologie supérieure
daniel.oliva@etsmtl.ca

Michel **Sénécal** : Université TÉLUQ
michel.senecal@teluq.ca

Vivek **Venkatesh** : Université Concordia
vivek.venkatesh@education.concordia.ca

Collaboration

Production

Sylvie **Côté**, designer graphique
Monique **Paquin**, réviseure linguistique

Mise en ligne

Éric **Biunno**, programmeur
Olivier **Gendron**, webmestre

Smartphones and their role in the modern classroom

Les téléphones intelligents et leur rôle dans la classe du XXI^e siècle

Tamilla **MAMMADOVA**
 ADA University, Baku, Azerbaijan
tamillamamedova@mail.ru

Research paper with empirical datas

Abstract

Mobile and wireless technologies have reached such a high level of sophistication that, today, they can be more easily incorporated into teaching and learning processes. The purpose of this paper is to examine the extent to which present-day classes can benefit from the use of smartphones and mobile applications. To this end, a study looked at the experience of 204 ADA University students in the Faculty of General Education over two academic terms in a *Writing and Information Literacy* course. At the end of the academic year, the students filled out a survey. Descriptive statistics, such as simple percentage mean and standard deviation, were used to analyze the data. The study reveals that smartphone functions like note-taking, photos of the whiteboard and/or smartboard, video recordings, and the *WhatsApp* application can become an integral part of the modern classroom. The study also suggests that smartphone technology should be widely applied by university teachers/instructors and, in the future, may lead to certain changes in teaching methodology generally.

Key Words

Innovative methodology; mobile technology; mobile applications; note-taking; reading; smartphones

Résumé

Les technologies mobiles ont atteint un tel degré de sophistication qu'elles peuvent facilement être incorporées dans les activités d'enseignement et d'apprentissage. Le but de cet article est d'examiner jusqu'à quel point les salles de classe actuelles peuvent profiter de l'utilisation des téléphones mobiles et de leurs différentes applications. Dans cette optique, nous avons mené une expérience auprès de 204 étudiants de la faculté d'éducation de l'Université ADA, durant deux sessions universitaires, dans le cours intitulé *Writing and Information Literacy*. À la fin de l'année universitaire, les étudiants ont répondu à une enquête. Les données ont été analysées à l'aide de statistiques descriptives comme le pourcentage moyen et l'écart-type. L'étude révèle que les diverses fonctions du téléphone mo-



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à <https://doi.org/10.18162/ritpu-2018-v15n2-01>, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution 4.0 International <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>

bile, telles que la prise de notes, la photographie du tableau blanc ou du tableau numérique, l'enregistrement vidéo et l'application *WhatsApp* peuvent être intégrées à une salle de classe moderne. L'étude suggère aussi que la technologie liée au téléphone mobile pourrait avantageusement être utilisée par les enseignants et les éducateurs, ce qui pourrait contribuer à apporter certaines modifications dans les méthodes d'enseignement.

Mots-clés

Méthode d'enseignement innovante; technologie mobile; applications mobiles; prise de notes; lecture; téléphone mobile

1. Introduction

Over the past decade, technology has achieved tremendous penetration in the educational process and has had a significant impact. While most of those involved in education (e.g., teachers, instructors, lecturers, heads of educational institutions) still reject the unprecedented role of ordinary computers and laptops in the classroom (Mammadova, 2014), more technologically advanced educators believe that mobile learning, or m-learning, can facilitate the teaching process in many ways. Agbatogun (2013), for example, insists that mobile and wireless technologies are evolving rapidly to influence teaching and learning processes. Moreover, applying wireless and mobile technologies in the classroom gives educators and learners unrestricted access to information in terms of location and time without compromising quality in content delivery (Agbatogun, 2013; Wabwoba, Omieno, Simiyu, & Sisungu, 2011). While other wireless technologies like laptops and personal digital assistants have been shown to significantly affect human behaviour, mobile phone technology, which has become ubiquitous, has done more (Shahriza Abdul Karim, Oyebisi, & Mahmoud, 2010). Today, m-learning can be defined as “any educational provision where the sole or dominant technologies are handheld or palmtop devices” (Park, Nam, & Cha,

2012, p. 592). Although the notion of m-learning is a broad one (comprising tablets, iPads, mobile phones, and other portable devices), we will restrict this study to *smartphones*, which have become the primary personal device of almost all university students. According to Gikas and Grant (2013, as cited in Dukic, Chiu, & Lo, 2015, p. 546), mobile learning hinges on four major characteristics of the smartphone. These are: continuous access to the Internet, a variety of downloadable applications, communication capability, and a compact size so users can carry the device in a pocket or handbag. Many believe that incorporating technology like mobile phones into the educational system can solve a range of educational problems in a number of ways (Agbatogun, 2013; Mostert & Quinn, 2009).

Yet even now, when most people, including teachers and students, are so dependent on technology and on smartphones in particular, university faculties have been slow to adopt technology in the classroom, largely due to teachers' beliefs and attitudes (Ruthven & Hennessy, 2002, as cited in Agbatogun, 2013, p. 335). Most of today's educational institutions have taken a “just say no” approach to the use of personal mobile devices at school, be they cell phones or tablets, such as the popular Apple iPad (Sauers & Kruse, 2013) or iPhone. One common complaint is that students are distracted during lectures and seminars, lured by the immediacy of social networking and other Internet sites that are disruptive to both teaching and learning. According to Langan et al. (2016), students use laptops not only for note-taking and reading but also to access information, communicate with others, play games, and watch movies. The author has often seen certain teachers/instructors attempt to prevent such distractions in the classroom by collecting students' mobile (smart) phones before the lesson, allowing them to retrieve their devices only when class ends. Additionally, signs prohibiting mobile phones are posted in many classrooms. But as the saying goes, “*forbidden fruit is sweet*”: restrictive measures like collecting smartphones before class and asking students to turn them off or keep them in their pockets or handbags to prevent distraction may simply tempt students, distracting them further. Sauers and

Kruse (2012) claim that students have always been distracted at school. In other words, it's not the fault of these new devices! According to these scholars, the top sources of distraction are decontextualized instruction, disconnected curriculum, and pointless assignments (Sauers & Kruse, 2012).

In contrast, some schools have begun to purchase various mobile devices for their students for educational purposes, although allowing pocket assistive technology in schools for student personal use is still quite rare (Sauers & Kruse, 2012). Hence, the question remains: should educators allow students to use their own handheld technology tools? A significant number of undergraduate students claim to use smartphones and apps to find academic information. They seek out online versions of traditional information sources, such as encyclopedias, dictionaries, translators, or libraries (Reese Bomhold, 2013). Furthermore, Agbatogun (2013) believes that conventional non-interactive technologies, like slides and overhead projectors, PowerPoint presentations, and whiteboards that fail to promote two-way interaction in class no longer meet the needs of twenty-first century teaching and learning. If our major goal is to provide all students with effective and efficient access to barrier-free education (Morse & Crowe, 2012), we should consider ways to include smartphones in the educational process—ways that would facilitate, rather than distract from teaching and learning processes.

Thus, the goal of the present study is to investigate how effectively smartphones can be adopted and integrated into the teaching process in order to facilitate teaching and learning between teacher and students (T-@S) and among students (S-@S). The study focuses on applications that are available for most smartphones. More specifically, the investigation looked at the experience of students in the *Writing and Information Literacy* course at ADA University in Azerbaijan. The paper reports on a survey examining undergraduate use of the smartphone application *WhatsApp* for academic purposes inside and outside the classroom as well as such basic smartphone functions as note-taking, calendar, photos, etc.

2. Method

Among the key motivations for conducting this survey was the perceived ambivalent attitude among the author's colleagues regarding the use of mobile phones in the classroom. Many instructors claim that “smartphones distract students from regular classes” and that “before entering class, students should turn their smartphones off.” Others contend that smartphones should be actively used in the modern classroom to motivate students and generally facilitate the teaching and learning processes. Thus, to determine just how conducive and helpful smartphone use can be in present-day classes, a number of first-year undergraduate students (2016-2017) at ADA University were invited to take a survey after a two-term experiment. The research was conducted in the *Writing and Information Literacy* (Writing 101 and Writing 102) class at the Faculty of General Education of ADA University in Azerbaijan. Both qualitative and quantitative methods of data collection were used for the study. To calculate percentages, the study responses were processed via the *Excel* program from *Google Forms* to *STATA* software. An *R package* was applied to assess the statistically significant difference in respondents' answers and to calculate the *p-value*.

2.1 Participants

The study population consisted of 204 undergraduate students ($M = 10.05$ years of age, $SD = 2.05$ years of age). Of these participants, 97 (47.8%) were female and 106 (52.2%) were male. Although the students attended the same sections of the *Writing and Information Literacy* class, their academic majors were diverse. Moreover, the respondents were not only from Azerbaijan (192 students) but also from other countries: USA (1 student), Germany (1 student), Maldives (1 student), Russia (5 students), Turkey (2 students), and Afghanistan (1 student). All participants owned smartphones: 31% of respondents used Android devices whereas 69% owned iPhones.

2.2 Materials

Measurements of the variables used in this research were based, first, on the study of actual smartphone use inside and outside the classroom and, second, on a survey concerning student preferences for smartphone use in an educational setting.

The first part of the study spanned two academic terms (fall 2016 and spring 2017) and assumed that students actively used their smartphone in their *Writing and Information Literacy* class. This mostly consisted of reading short texts on the phone screen, sharing materials, note-taking, taking photos of the whiteboard and/or smartboard, recording students' oral presentations, sharing homework assignments, reminding classmates about important deadlines, and so on. To facilitate the sharing process, a *WhatsApp* group was created among students in the same *Writing and Information Literacy* group. Note that the course instructor was not part of the *WhatsApp* group, but contacted students via the university platform.

The first part of the survey was accompanied by the teachers' notes for their observation checklist, making it possible to specify the smartphone functions welcomed by students and the activities they willingly implemented in class. This was the first experiment of this nature, as students had always been prohibited from using smartphones in class in the past.

The second part of the study was based on an online questionnaire at the end of the second term to survey students' opinions regarding the use of smartphones in their *Writing and Information Literacy* classes. The questionnaire was divided into five sections. The first section covered general information and was intended to collect demographic information from respondents. The second concerned four items to determine why students used their smartphone. The third targeted mobile applications widely used by the students. The fourth focused on smartphone effectiveness for reading and writing (note-taking) tasks. Finally, the fifth section explo-

red what students thought about using smartphones in the modern classroom. In total, the survey posed 23 questions ranging from multiple-choice and open-ended questions to Likert-scale questions with a five-point agreement scale, from complete disagreement to complete agreement. Furthermore, the second section made broad use of the frequency scale of (1) never, (2) rarely, (3) sometimes, (4) often, and (5) always.

2.3 Procedure

As previously stated, over two academic terms (fall 2016 and spring 2017), 204 ADA University students from eight *Writing and Information Literacy* sections were asked to actively use their smartphone during class, with emphasis on such phone functions as "take a photo (of the paper)," "take a video (of the presentation, etc.)," "take some quick notes," "read a short text from your smartphone," "use the zoom function to see the board more clearly" (for students with poor eyesight), "search for relevant information using Google," and "check/consult the university library page." Additionally, after the class, each group of students could communicate with one another to arrange class-related meetings or provide clarifications to other students who needed help. To make communication quicker and more effective, students in each writing section (each consisting of about 22 students) were asked to create a *WhatsApp* group called "Writing". This allowed them to access the group with a single tap. Moreover, to save paper, the instructor would ask a student to take a photo of a single hard copy of learning materials and circulate it to other students via *WhatsApp*. Examples include short texts with 5 to 10 lines for students to read, then critically analyze in writing, or a short activity that might take 5 to 7 minutes. Most students liked not having to hide their mobile devices for the first time.

The study ended with a survey at the end of the academic year. Participants were asked to fill out an online questionnaire designed to sound out the students' opinion about their new experiences.

The study has several limitations. Due to the small number of students selected from a single university, the results should be considered illustrative rather than conclusive. Furthermore, this pilot study involved very few smartphone functions, including a unique *WhatsApp* application.

3. Results and discussion

The results show that 99.5% of respondents used smartphones; among these, 69% used iPhones (mostly with the IOS operating system), 29% used devices with the Android operating system, and another 2% used another smartphone operating system. Moreover, the survey shows that among the range of available portable devices, smartphones were widely favoured for the following reasons (see Table 1): they are light (61.8%); they are easy to use while in transit (60%); their small size makes them easy to take everywhere (76.6%). Additionally, one-quarter (24%) of the respondents said that due to their poor eyesight, they frequently use a zoom function to better see the whiteboard and/or smartboard at a distance.

Table 1

Reasons why students prefer smartphones to other portable devices

Smartphones are light	61.8%
Smartphones are small enough to take everywhere	76.6%
Smartphones usually require no password to open	16.8%
Smartphones keep their charge longer than other portable devices	13.3%
Smartphones are easy to use while in transit	60%
Smartphones have a zoom function	24%

Based on the students' positive attitude to smartphone use in their daily life, we wanted to determine how often they checked their phone every hour. Nearly half the respondents (49.26%) admitted checking their smartphone every 10 minutes, whereas 33% of the students did so every 30 minu-

tes. Only 35 students (17.24%) said they checked it once per hour.

Table 2 shows the most popular reasons for smartphone use. Hence, the most frequently used smartphone function is "communication," with 92.12% of respondents reporting that contacting (texting) friends and groupmates works best via smartphone and phone applications. The next most popular smartphone function is the availability of a search engine (74.88%) like *Google*, *Yahoo*, *Noodle* or *Yandex*. Finally, the third most popular reason for smartphone use is "educational purposes" (70.1%), which consists of using the device for reading, note-taking, sharing materials, and so on. More than half the respondents (67.4%) identified hobbies and entertainment, contacting family members (66.01%), and social issues (53.7%) as among their preferred smartphone uses. Surprisingly, a lower proportion of students uses their smartphone for scheduling (only 32.84%), which may say something about their time management skills. In addition, the observations show that more than one-third of students frequently use functions like the calendar and alarm clock. Finally, "games" and "shopping" are the least popular uses (19.7% and 5.47%, respectively), suggesting that students may be more absorbed in classroom lessons and active educational life.

Table 2

The most popular reasons for smartphone use by students:

Reason for smartphone use	Frequency as a Percentage
Social issues	53.7%
Communication	92.12%
Shopping	5.47%
Education	70.1%
Hobbies and entertainment	67.48%
Games	19.7%
Search engine	74.88%
To contact family	66.01%
To arrange schedule	32.84%

Because 70% of the respondents used their smartphone for educational purposes, the next question was designed to determine the key activities necessary to achieve academic goals. Thus, out of six suggested smartphone functions with the potential to facilitate learners' academic life, the most popular are "e-mail checking" (87.53%) and "use of search engines" (83.9%). Other favoured activities are "use of dictionary" (73.04%) and "note-taking" (45.77%). Finally, nearly one-third of respondents believed their smartphone can be very helpful for consulting the "online university library" (24.26%) and for "rehearsing short presentations" (21.7%) before the actual class presentation. Additionally, many students found handheld smartphones to be particularly useful while in transit, a time when they can review pre-class assignments or rehearse presentations on a crowded bus. As regards the use of smartphones for the *Writing and Information Literacy* class in particular, the majority of respondents admitted they always used their smartphone to "consult the dictionary" (66.9%) and "read short texts distributed by the teacher" (64.5%). An equal number of students report using their smartphone to "take photos of the smartboard" (66.6%) and the whiteboard (66.6%). Finally, nearly 64% of respondents used it to "consult Google" to find the academic information needed for the course. Conversely, most learners (72.9%) never recorded the teachers' voice in their writing class. This is mostly because few teachers give students permission to record their classes. Furthermore, one limitation of the experiment is that the instructor forbade video and audio recordings of class teaching. Unexpectedly, many respondents (48.6%) admitted they were disinclined to use their smartphone for note-taking; instead, they preferred to take photos of the whiteboard (with teachers' notes) or smartboard where teachers showed lesson-related slides. Additionally, based on class observations during the experiment, it was obvious that many students disliked taking notes with their mobile phones and felt uncomfortable carrying out writing assignments on a smartphone. For example, students received an electronic text (passage) to be paraphrased or were

asked to place paragraphs in a logical order. According to observations, the most popular smartphone functions among students were: taking photos of the whiteboard and/or smartboard, consulting the dictionary, and reading short texts from the screen.

Since most smartphones suggest a wide variety of applications for download and *WhatsApp* is among the most popular ones with students at ADA University, we wished to clarify how useful the app could be for the *Writing and Information Literacy* class. In point of fact, 98% of respondents admitted they frequently use *WhatsApp*. A small minority (2%) said they preferred the *Dropbox*, *Facebook Messenger*, or *Telegram* applications. In regard to *WhatsApp* (see Table 3), 91.3% of respondents reported that they frequently chat with their groupmates. Moreover, 80.8% of the students often asked groupmates and friends about homework. Consequently, over 81% of respondents said they willingly share materials and class notes with their groupmates via *WhatsApp* messenger. More than 37%—mostly inattentive students or frequent absentees—admitted to frequently texting their friends for clarifications of all kinds. Finally, 78.4% of the students said they always let their classmates know about changes during the term (e.g., change of classroom, upcoming deadlines, grade postings, class cancellations, and make-up classes).

Table 3
The use of *WhatsApp* for academic purposes

Chat with groupmates	91.6%
Ask about homework	80.8%
Share materials	81.3%
Inform other students about any changes related to the writing class	78.4%
Ask for clarification	37.6%

Finally, the observations show that many survey participants do enjoy using *WhatsApp* to contact their peers for academic purposes.

Today, many agree that smartphone screens can replace paper books and copybooks. Thus, more than 14% of the students said they always read

from their phones, versus nearly 62% who read from their smartphone only if there is no hard copy of the text. Additionally, students believe that reading from their smartphone is comfortable because, first of all, they always have their phone with them (45.1%); reading from their phone saves trees (20.1%); reading from their phone saves financial resources (9.8%), i.e., there is no need to spend money on paper books and photocopies; and, finally, 8.8% of the students think that reading from the smartphone screen is easy.

In contrast, about one-quarter of the respondents said they never use their phone to take notes, giving such explanations as: “it’s hard to take notes with smartphones because they don’t have functions like graphs, charts or tables.” Furthermore, some students believe that taking notes with smartphones is time consuming because they have poor typing skills. Finally, some students think notes can be mistakenly deleted from the phone. Yet nearly half the respondents admit to taking notes with their smartphone when they have no paper. Conversely, 65.2% of the students believe that taking notes on a smartphone is quick and easy. Above all, some students say that paper can often be lost, but “your phone goes with you almost everywhere, and you can check it anytime.”

Finally, more than 72% of students believe that smartphones should be used in modern academic writing classes. To determine the statistically significant difference between the percentage of students who believe that smartphones should be used in the modern classroom and those who state they should never be used in this way, we calculated the *p-value* claiming that the difference in percentage will be considered statistically highly significant with a *p-value* of less than 0.0001. Thus, the analysis shows that when comparing “yes” and “no” answers, the *p-value* is equal to 0.0000, indicating a substantial difference in student opinions on this issue (see Table 4).

Table 4

Student opinions on whether smartphones should be used in the modern classroom

I believe smartphones should be used in the modern classroom		
Yes	72.5%	<i>P-value = 0.0000</i>
No	27.5%	

- Students cite a number of reasons why they believe smartphones should be used in modern writing classes (see the list below).
- Smartphones are a quick and easy way to share information.
- My smartphone goes everywhere with me.
- Smartphones provide quick access to video and audio recordings.
- Smartphones are light.
- It is quick and easy to take photos of the whiteboard or smartboard (rather than taking notes on a paper).
- The use of smartphones saves trees.
- Smartphones provide easy access to all sorts of online information (i.e., quick access to online and electronic materials).
- Smartphones increase student motivation.
- Smartphones are an effective means of communication for academic and personal purposes.
- Smartphones are a quick way to take notes.
- Smartphones provide quick access to e-mail.
- Smartphones provide quick access to digital texts and materials, etc.
- Smartphones provide quick access to the university library.

The list identifies a number of important smartphone functions—more specifically, those used in class during the experiment. In particular, the students believe that smartphone use saves trees. Prior to the experiment, students in previous years were given paper sheets with several lines of text for an educational activity lasting three to four minutes. At the

end of the lesson, these papers would be thrown away. If every teacher wasted this much paper just to fill five to ten minutes of class time, it will lead to unreasonable paper consumption. With the appearance of digital technology, it is now possible to substitute paper with digital screens.

On the contrary, more than one-quarter of the students believe there is no need to use smartphones for educational purposes, i.e., that classes can easily be conducted without modern mobile technology. The most common reasons the respondents cited for their belief that smartphones should be prohibited in the modern classroom are:

- Smartphones can distract students.
- Handwritten notes are easier for memorizing information.
- Some smartphone notification sounds (used by such applications as *Facebook*, *Viber*, and *WhatsApp*) can distract students while they are reading a text on a smartphone.
- Some students may pretend to be using smartphones for educational purposes while actually playing games or chatting with friends.
- Smartphone screens are a bit small for reading purposes.
- Smartphones make students lazier (in terms of carrying notebooks and pens, writing by hand, etc.).
- Smartphones are bad for health.

Considered separately, these reasons prove questionable. For instance, while smartphones can certainly distract students with alerts, these notifications can be turned off (for example, using *airplane mode*). Likewise, it is also true that students can fake smartphone use for educational purposes and instead be gaming or watching videos. However, a skillful and experienced teacher can make use of the situation and instill in students qualities like responsibility, team spirit and dedication to learning. As a result, students may feel self-conscious if they use smartphones for other than academic ends. As regards note-taking, this research did not

oblige learners to use smartphones instead of paper; thus, those accustomed to a traditional pen-and-paper approach to note-taking could continue to do so. The same rule applies to students who find their smartphone screen too small and uncomfortable for reading: they can easily use their laptops or iPads for this task. The purpose of this paper is not to eradicate “old classroom ways” but to show that smartphones can be useful in the modern classroom and can even be an effective complement and facilitating tool.

Overall, on the basis of the above lists, we can conclude that there are many reasons to consider smartphones a good means of facilitating modern classroom teaching.

4. Conclusion

The results of this study demonstrate that most students at ADA University use smartphones as well as the *WhatsApp* application. Handheld smartphones are commonly used for socializing, communication and academic purposes. Many students believe that smartphones facilitate their learning process through quick access to online dictionaries, university library pages, universal search engines, and personal e-mails. Similarly, smartphone functions like note-taking, on-screen reading, taking photos of the whiteboard and/or smartboard, and recording oral presentations can contribute to increased learning productivity, boosting student motivation. Accessibility is mainly a function of smartphone characteristics: they are lightweight, pocket-sized, and mobile. Moreover, Wi-Fi connectivity and the availability of the *WhatsApp* application in particular make it easy for students to stay in touch. This strengthens students’ peer support, communication skills, and capacity for team work. In addition, many students believe that class communication can also be facilitated by other applications similar to *WhatsApp*, such as *Viber*, *Telegram*, and even *Facebook Messenger*. Teachers may observe that creating a *WhatsApp* group helps their students by saving time when materials are distributed and informing them of classroom changes or other last-minute situations they need to be told about quickly.

Because the *Writing and Information Literacy* class involves reading, writing, sharing materials, recording oral presentations and other similar techniques, it was an ideal setting for the study and emphasized the unprecedented role of smartphone use in the modern classroom. Above all, the data analysis shows that although one-quarter of respondents suggested that smartphones should not be used in class today for the reasons identified earlier, many students are convinced that this technology should become part of every classroom's technological devices. Once learners understand that smartphones can facilitate learning, it will be hard for them to put away their phones. Hence, instructors should move toward "legalizing" the use of smartphones in the classroom rather than wondering if students are playing games or "passing notes under the desk." In other words, allowing students to use their smartphone for academic purposes will help teachers better control the situation. Note that in terms of improving the learning process, smartphones do not provide any additional knowledge: they only facilitate teaching and learning, which enhances student motivation and interest in the class.

Finally, this research paper may push current teachers and instructors in all fields, particularly in writing and information literacy, to reconsider their negative views on smartphone use in the modern classroom. This will lead to certain changes in teaching methodology and in classroom management. Remember, the only constant is change! Teaching methodology is always undergoing some form of transformation resulting in a variety of innovations. The new methodology will not only require new classroom instructions or techniques (for sharing materials or note-taking), but will require teachers to be more skillful in controlling their students' smartphone use for academic purposes. Finally, since we live at a time when new technologies are ubiquitous in all aspects of our lives (including education), educators must stay current to keep pace with these changes and meet the demands of our era.

4.1. Pedagogical implications

The ultimate goal of this research is to show that smartphones should be considered more "friend" than "foe" in the classroom. Statistics (Mammadova, 2014) derived from classroom observations show that many universities in Azerbaijan lack a high-quality wireless Internet environment—in most cases, students have no university Wi-Fi connection at all because the institution deems they should not be using smartphones (or the Internet) in class. As for teachers, they should consider making smartphones part of the teaching and learning processes both inside and outside the classroom. This would involve reconsidering paper-based activities and taking a digital approach to classroom presentations and practices. Moreover, teachers should urge school administrators to provide Wi-Fi access for everyone involved in teaching and learning. In doing so, schools can stop the tug-of-war with student smartphone use and instead foster a new "wireless teaching era."

References

- Agbatogun, A. O. (2013). Interactive digital technologies' use in Southwest Nigerian universities. *Educational Technology Research and Development*, 61(2), 333-357. doi:10.1007/s11423-012-9282-1
- Dukic, Z., Chiu, K. W. D., & Lo, P. (2015). How useful are smartphones for learning? Perceptions and practices of library and information science students from Hong Kong and Japan. *Library Hi Tech*, 33(4), 545-561. doi:10.1108/LHT-02-2015-0015
- Langan, D., Schott, N., Wykes, T., Szeto, J., Kolpin, S., Lopez, C., & Smith, N. (2016). Students' use of personal technologies in the university classroom: analysis the perceptions of the digital generation. *Technology, Pedagogy and Education*, 25(1), 101-117. doi:10.1080/1475939X.2015.1120684
- Mammadova, T. (2014). A four-stage assessment of AUL (Azerbaijan University of Languages) teachers' abilities to adapt innovative teaching approaches. *Encuentro*, (23), 72-88. Retrieved from Biblioteca Digital Universidad de Alcalá website: <http://ebuah.uah.es>

- Morse, T. E., & Crowe, M. W. (2012). Is assistive technology or universal design a more effective method of technology integration for students with disabilities? In P. K. Brady (Ed.), *Technology in Schools (Debating issues in American Education)*, vol. 10 (pp.1-16). Los Angeles, CA: Sage.
- Mostert, M., & Quinn, L. (2009). Using ICTs in teaching and learning: Reflections on professional development of academic staff. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 5(5). Retrieved from <http://ijedict.dec.uwi.edu>
- Park, S. Y., Nam, M.-W., & Cha, S.-B. (2012). University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model. *British Journal of Educational Technology*, 43(4), 592-605. doi:10.1111/j.1467-8535.2011.01229.x
- Reese Bomhold, C. (2013). Educational use of smart phone technology: A survey of mobile phone application use by undergraduate university students. *Program*, 47(4), 424-436. doi:10.1108/PROG-01-2013-0003
- Sauers, N., & Kruse, J. W. (2012). Do pocket assistive technologies, such as the iPod, iPhone, and iPad, provide mainly educational benefits or distractions to students in today's schools? In P. K. Brady (Ed.), *Technology in Schools (Debating issues in American Education)*, vol. 10 (pp. 32-41). Los Angeles, CA: Sage.
- Shahriza Abdul Karim, N., Oyebisi, I. O., & Mahmud, M. (2010). Mobile phone appropriation of students and staff at an institution of higher learning. *Campus-Wide Information Systems*, 24(4), 263-276. doi:10.1108/10650741011073806
- Wabwoba, F., Omieno, K. K., Simiyiu, C. N., & Sisungu, Z. W. (2011). The role of wireless technologies in taking education to rural villages in developing countries. *International Journal of Information and Communication Technology Research*, 1(7), 300-305. Retrieved from <http://esjournals.org/journaloftechnology>

Ludifier un simulateur d'examen en recourant à des badges – Effets sur la participation, la perception et la performance

Gamification of an exam simulator using badges : impacts on participation and performance

Recherche scientifique avec données empiriques

Résumé

Cet article décrit, analyse et évalue la ludification d'un simulateur d'examen au travers de l'installation d'une dynamique d'octroi de badges. Destiné à des étudiants de première année en médecine, cet outil a pour objectif de les familiariser avec la résolution de QCM et de favoriser la maîtrise des pré-requis et de la matière enseignée dans le cadre d'un cours de physique. Cette recherche met en évidence l'impact positif des badges sur la fréquentation du simulateur d'examen, la perception de sa contribution à l'étude et les performances à l'examen.

Mots-clés

Ludification, badges, didactique des sciences, physique, QCM, enseignement supérieur, bachelier, *e-learning*

Pierre-Xavier **MARIQUE**
Université de Liège
pxmarique@uliege.be

Jean-François **VAN DE POËL**
Université de Liège
jfvandepoel@uliege.be

Dominique **VERPOORTEN**
Université de Liège
dverpoorten@uliege.be

Maryse **HOEBEKE**
Université de Liège
m.hoebeke@uliege.be

Abstract

This article describes, analyses and questions the gamification of an examination simulator through the implementation of a dynamic system of badges used as awards. This tool targets first-year medicine students. Its purpose is to introduce students to MCQ tests and to improve their command of the pre-requisite knowledge and new topics taught in physics classes. This research highlights the positive impact of the examination simulator on participation, performance, and perception.

Keywords

Gamification, badges, science education, physics, MCQ, higher education, undergraduate, e-learning



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à <https://doi.org/10.18162/ritpu-2018-v15n2-02>, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution 4.0 International <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>

Introduction

La littérature pédagogique a développé ces dernières années un intérêt pour la ludification d'activités d'apprentissage (The New Media Consortium [NMC], 2015, 2016), définie comme l'insertion de mécanismes de jeux dans d'autres contextes que celui du divertissement (Deterding, Dixon, Khaled et Nacke, 2011). Parmi les éléments ludiques potentiellement transposables au domaine de l'éducation, notamment sur les plateformes d'e-learning (Broer et Breiter, 2015), plusieurs auteurs mentionnent les badges (Abramovich, Schunn et Higashi, 2013; Antin et Churchill, 2011; Carey, 2012; Casilli et Knight, 2012; Knight et Casilli, 2012; Law, 2015; Shields et Chugh, 2017). Issus du scoutisme (Wu, Whiteley et Sass, 2015), les badges sont des indicateurs validés et visuels (Glahn, Specht et Koper, 2007) d'accomplissements et de mérites particuliers. Dans un contexte technopédagogique, « *[b]adges are given to users for particular contributions to a site, such as performing a certain number of actions of a given type* » (Anderson, Huttenlocher, Kleinberg et Leskovec, 2013, p. 95). Le présent article décrit, analyse et évalue la ludification d'un simulateur d'examen — une banque de questions similaires à celles de l'examen proposée en libre accès aux étudiants en première année de médecine pour travailler leur matière de physique — au travers de l'installation d'une dynamique d'octroi de badges. Ce simulateur d'examen est venu, en 2015, compléter une écologie d'apprentissage initiée dès 2012 (Marique et Hoebeke, 2014) en vue de :

- favoriser la maîtrise des prérequis, facteur critique connu de réussite (Romainville, 2000). Cet objectif est particulièrement de mise en physique. En effet, le test d'orientation du secteur de la santé – épreuve obligatoire mais non contraignante organisée en préambule aux études de médecine – a révélé, ces trois dernières années, des moyennes variant, pour cette matière, de 1,7/20 à 3,9/20 (ARES, 2016; Detroz *et al.*, 2016);
- familiariser les étudiants avec les examens

basés sur des questions à choix multiples (QCM), une modalité peu pratiquée en enseignement secondaire.

Quoique cet outil d'aide à la réussite ait bénéficié d'améliorations continues, prenant la forme de tests formatifs alignés sur l'examen final (Biggs, 1995; Leclercq, 1998; Tyler, 1949), de systèmes de *feedback* de plus en plus raffinés (Nicol et Macfarlane-Dick, 2006; Nicol et Milligan, 2006), de ventilations des questions en groupes thématiques pour une visibilité accrue de la structure de la matière, d'augmentations du nombre de questions encodées (passées de 80 à plus de 400) afin de prévenir un effet de redondance, d'articulations renforcées entre les activités en ligne et les activités en présentiel (Gibbs et Simpson, 2004) avec la mise en place de dates butoirs pour l'entraînement autonome et calquées sur la cadence des cours, et d'une amélioration de la communication autour des différentes activités proposées¹, les taux de fréquentation du simulateur d'examen se sont avérés décevants. À titre d'exemple, au cours de l'année universitaire 2014-2015, 17 % des étudiants se sont donné la peine de s'exercer sur ces tests formatifs en ligne.

Ce constat fait, la ludification s'est présentée comme une voie à explorer, eu égard à des résultats de recherche tendant à montrer que, insufflée dans des activités scolaires, elle peut augmenter la motivation et l'engagement des apprenants dans l'étude (Buckley et Doyle, 2016; Darejeh et Salim, 2016; Hamari, Koivisto et Sarsa, 2014; Hamari, Huotari et Tolvanen, 2015; Hamari, 2017; Huotari et Hamari, 2012; Lister, 2015; McGonigal, 2011). Trois hypothèses ont guidé la présente recherche dont l'objectif est de mesurer l'effet de la ludification sur la participation, la perception et la performance des étudiants (modèle des « 3 P », Verpoorten, *et al.*, 2017) :

¹ En particulier, les corrélations mesurées sur les années antérieures entre les taux de participation aux différentes activités en ligne proposées (tests formatifs en ligne, résolution de problèmes...) et les notes obtenues à l'examen de janvier sont présentées lors du premier cours de l'année en septembre.

- Hypothèse 1 — L'introduction de badges augmente la fréquentation du simulateur par les étudiants (données de participation)
- Hypothèse 2 — L'acquisition de badges a un effet positif sur la performance à l'examen (données de performance)-
- Hypothèse 3 — Les étudiants expriment une satisfaction quant à leur expérience d'apprentissage avec l'outil (données de perception)

1. Méthodologie

A. Population

L'étude porte sur 555 étudiants inscrits en première année de médecine à l'Université de Liège pour l'année universitaire 2015-2016 et qui ont présenté, les 5 et 6 janvier 2016, l'examen final du cours de physique, intitulé « Bases physiques des sciences médicales, y compris les bases physiques de l'imagerie médicale » (Université de Liège, 2015)². Vingt-trois autres étudiants, régulièrement inscrits, n'ont pas présenté l'examen de janvier. Seuls cinq d'entre eux avaient utilisé, très faiblement, les outils proposés en ligne. Les données les concernant ont été retranchées du matériel de l'étude.

2 Le passage en deuxième année de bachelier est conditionné par la réussite d'au moins 45 des 60 crédits liés aux cours de première année, ainsi que par le fait d'être classé en ordre utile à l'issue du concours organisé en juin 2016. Ce concours, portant uniquement sur les matières du second quadrimestre (et donc pas la physique), a pour but de limiter le nombre d'étudiants accédant à l'année supérieure afin que ceux-ci soient certains d'obtenir, à l'issue de leurs études, le numéro INAMI leur donnant le droit d'exercer la médecine. L'influence de ce concours sur les résultats observés dans cette étude sera évoquée dans la partie « Discussions », mais il est bon de signaler d'entrée de jeu que celle-ci est possible.

B. Le simulateur d'examen

1) Plateforme

Dans sa version la plus récente, le simulateur se présente comme une banque de questions en concordance délibérée avec les questions de l'examen final, fournissant dès lors aux étudiants une forme d'exercices d'entraînement automatisés sur la matière (Marique, Van de Poël et Hoebeke, 2016). Le simulateur est proposé sur la plateforme d'e-learning institutionnelle Blackboard 9.1, dont le potentiel en matière de ludification a été établi par ailleurs (Broer et Breiter, 2015).

2) Interface et paramètres

Le simulateur permet à l'étudiant de générer à tout moment un test personnalisable selon trois paramètres :

1. **Paramètre matière.** La matière vue au cours a préalablement été décomposée en cinq grands thèmes : optique, électricité, mécanique, mécanique des fluides (appelée simplement « fluides » dans la suite de cette étude) et imagerie médicale (nommée « imagerie »). L'étudiant peut, à l'ouverture d'une session, choisir de s'entraîner à l'un de ces thèmes.
2. **Paramètre temps.** L'étudiant précise s'il veut consacrer 30, 60, 90 ou 120 minutes (figure 1) à son entraînement. Les tests de 30 minutes, qui rassemblent pour chaque thème des questions de compréhension de base ou portant sur les prérequis correspondants, sont cependant un passage obligé pour tous les étudiants. Leur réussite débloque la clé d'accès pour ce thème et ouvre à l'étudiant le choix de ses durées d'entraînement. Le nombre de questions figurant dans le test formatif dépendra de la durée sélectionnée. Un ratio de 10 questions par heure, identique aux conditions d'examens, est appliqué.

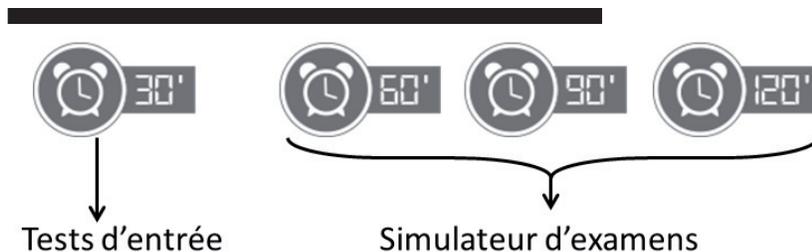


Figure 1

Le simulateur ludifié laisse à l'étudiant le choix de sa durée d'entraînement à la matière

3. Paramètre maîtrise. L'étudiant fixe, parmi quatre niveaux de difficulté, celui auquel il souhaite se mesurer (figure 2). Le niveau de difficulté du test dépend, lui, des questions qui le composent (voir section suivante).



Figure 2

L'étudiant évalue lui-même le niveau auquel il veut se tester

Selon les valeurs choisies par l'étudiant pour les trois paramètres, le système génère automatiquement un test formatif correspondant.

3) Niveaux de difficulté

Le simulateur comporte plus de 400 questions, conformes aux règles docimologiques de conception de QCM (Leclercq, 1986) et distribuées en 20 groupes croisant 5 domaines et 4 niveaux de

difficulté. Pour établir ces derniers, l'équipe pédagogique a été sollicitée et chaque question a été caractérisée selon 4 critères (Marique, Van de Poël et Hoebeke, 2017) :

- Abstraction — Ce critère est lié au niveau d'abstraction de l'énoncé et de la réponse attendue;
- Réflexion — Ce critère estime le nombre d'étapes intellectuelles impliquées par la résolution;
- Mixité — Ce critère mesure la diversité des chapitres dans lesquels se trouvent les informations à mobiliser pour résoudre le problème;
- Niveau mathématique — Ce critère examine la compétence mathématique requise pour la résolution de la question de physique.

À chaque question, trois évaluateurs ont attribué un score de 1 à 3 sur chacun des critères. La moyenne des différents totaux fournis établit le niveau de difficulté de la question. Afin de vérifier la concordance des évaluations, le Kappa de Fleiss (Fleiss, 1981; Gwet, 2008) a été mesuré, révélant une concordance moyenne (0,4) jugée satisfaisante. Les tests de « niveau A » contiendront uniquement des questions de difficulté faible (niveaux 1 et 2). Les tests de « niveau B » agrègeront des questions de difficulté faible et moyenne (niveaux 1, 2 et 3). Quant aux tests de « niveau C », ils ajouteront aux questions de difficulté 1, 2 et 3 un niveau avancé (4) qui correspond à des résolutions d'exercices ou de problèmes complexes. Ce « niveau C » correspond au niveau de l'examen de janvier.

4) Les badges

Les badges collectionnés matérialisent les interactions que l'étudiant a eues avec le simulateur. Un tableau individuel des trophées affiche le niveau de maîtrise atteint sur le simulateur pour chacun des domaines (figure 3).

	OPTIQUE	ÉLECTRICITÉ	MÉCANIQUE	FLUIDES	IMAGERIE MÉDICALE
ACCÈS (Test 30')					
BRONZE (Test A)					
ARGENT (Test B)					
OR (Test C)					

Figure 3

Tableau des trophées : l'étudiant n° 21 a obtenu toutes les clés d'accès, un badge Or pour 4 domaines, Argent pour 4 domaines et Bronze pour 2 domaines

5) Déroulement

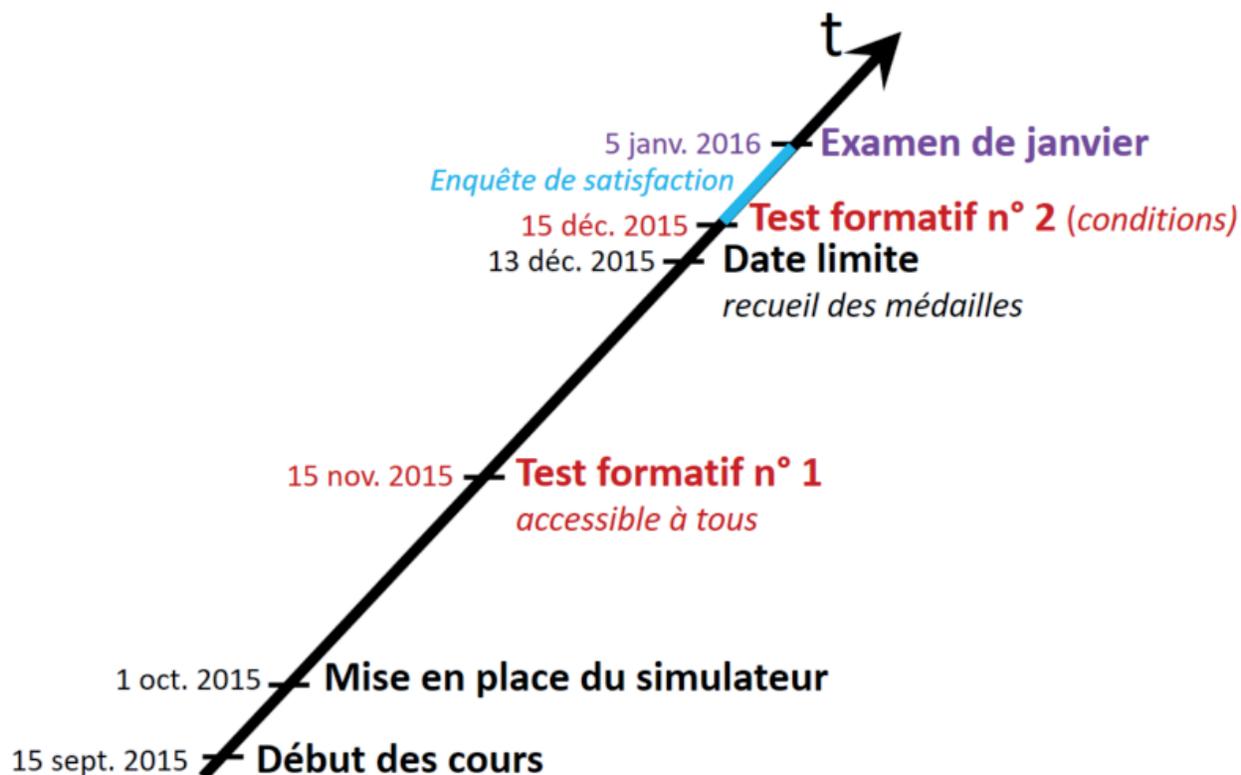


Figure 4

Outil d'aide à la réussite, le simulateur est accessible aux étudiants durant l'entièreté de l'année universitaire

Le simulateur ludifié a été mis à disposition peu après le début du cours (figure 4). Son usage a été laissé à l'initiative des étudiants, et ce, jusqu'à la fin de l'année universitaire (septembre 2016 dans ce cas-ci). Deux tests formatifs libres en amphithéâtre ont complété le dispositif. Le premier, à mi-parcours, était ouvert à tous (figure 4, 15 nov.). Le second, en fin de parcours, était conditionné par l'obtention de quatre médailles d'or sur cinq³. Une fois cette condition remplie, un *pass* (laissez-pas-

ser) personnel (figure 5) était alors automatiquement généré, donnant accès à l'amphithéâtre où se déroulait le test formatif n° 2 (figure 4, 15 déc.).

³ La médaille d'or en imagerie médicale n'est pas requise pour participer au second test formatif. Cette décision, communiquée aux étudiants dès la mise en ligne de l'outil, a été justifiée par le fait que toutes les activités en présentiel pour ce thème n'étaient pas clôturées à la date limite de collecte des médailles.

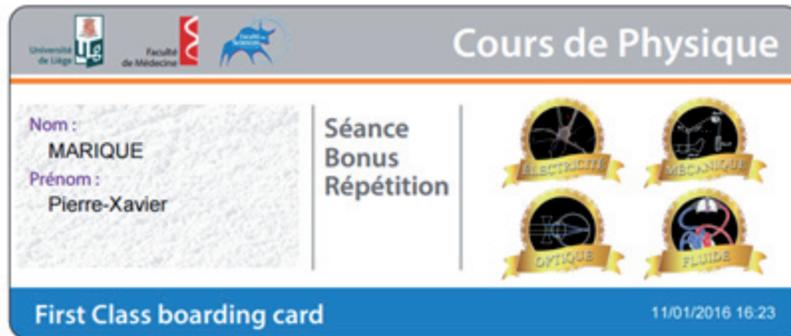


Figure 5

Détenir 4 médailles d'or débloque automatiquement un pass (laissez-passer) pour le test formatif n° 2

6) Instruments et sources de données

Trois sources de données ont été mobilisées pour traiter les hypothèses :

1. Les traces. Un suivi des interactions des étudiants avec le simulateur ludifié a permis de relever le nombre total de médailles obtenues, leurs niveaux, la médaille maximale obtenue dans chaque matière ainsi que la date d'obtention des différentes médailles pour chaque étudiant.
2. Les scores. Pour chaque étudiant, les notes globales et par matière obtenues à l'examen certifiant de janvier, clôturant le cours de physique, ont été recueillies. Cet examen a eu lieu durant deux périodes de quatre heures chacune.
3. Le questionnaire de rétroaction. Les étudiants ont été invités à répondre, sur une base volontaire, à une enquête de satisfaction (figure 4) portant aussi bien sur les activités obligatoires en amphithéâtre et en classe que sur les activités en ligne et les remédiations. Vingt-six questions composaient le questionnaire, dont trois en rapport direct avec le simulateur d'examen :

- Q14. *Le simulateur d'examen me permet de préparer efficacement l'examen. Estimez à quel point cette affirmation est vraie en donnant une valeur comprise entre 1 et 4. 1 correspond à « absolument pas d'accord »; 4 à « tout à fait d'accord ».*
- Q15. *Les différentes durées proposées dans le simulateur facilitent ma manière de travailler. Estimez à quel point cette affirmation est vraie en donnant une valeur comprise entre 1 et 4. 1 correspond à « absolument pas d'accord »; 4 à « tout à fait d'accord ».*
- Q16. *Les médailles à collectionner dans le simulateur augmentent ma motivation à travailler.*

Estimez à quel point cette affirmation est vraie en donnant une valeur comprise entre 1 et 4. 1 correspond à « absolument pas d'accord »; 4 à « tout à fait d'accord ».

Différentes annonces sur la plateforme en ligne et plusieurs messages électroniques généraux ont été envoyés aux étudiants, entre le second test formatif et l'examen de janvier, pour les inciter à répondre au questionnaire.

2. Résultats

Hypothèse 1 — L'introduction de badges augmente la fréquentation du simulateur d'examen par les étudiants (données de participation)

En comparaison avec les 17 % de fréquentation observés au cours des années précédentes sur les tests non ludifiés (toutes choses égales par ailleurs), le simulateur ludifié a attiré une proportion d'étudiants oscillant entre 37,12 % et 74,23 % selon le thème (tableau 1). La fréquentation par matière décroît au cours du trimestre, la dernière matière couverte par le cours (imagerie) obtenant le niveau le plus bas (37,12 %) alors que l'optique, vue en premier lieu, a généré 74,23 % de fréquentation.

Tableau 1

Une fréquentation du simulateur en nette progression mais avec des variations au cours du trimestre

	N	%
Optique	412	74,23
Électricité	337	60,72
Mécanique	331	59,64
Fluides	298	53,69
Imagerie	206	37,12

Au-delà de cette fréquentation globale, trois observations se dégagent (tableau 2) :

1. Les taux d'acquisition des différents badges (tableau 2) présentent des évolutions similaires : toutes médailles confondues, ils décroissent au cours du trimestre. Par exemple, la clé d'accès en imagerie a été remportée par 32,79 % alors que la clé d'accès en optique a été remportée par 66,13 %.

Tableau 2

Taux d'acquisition des différents badges : plus la matière est vue tardivement, plus la fréquentation baisse.

	OPTIQUE			MÉCANIQUE			ÉLECTRICITÉ			FLUIDES			IMAGERIE		
	N	%	% accès	N	%	% accès	N	%	% accès	N	%	% accès	N	%	% accès
Clé d'accès	367	66,13	100,00	306	55,14	100,00	304	54,77	100,00	279	50,27	100,00	182	32,79	100,00
Bronze	187	33,69	50,95	84	15,14	27,45	112	20,18	36,84	65	11,71	23,30	64	11,53	35,16
Argent	139	25,05	37,87	76	13,69	24,84	89	16,04	29,28	49	8,83	17,56	57	10,27	31,32
Or	226	40,72	61,58	188	33,87	61,44	180	32,43	59,21	178	32,07	63,80	66	11,89	36,26

2. Le même phénomène vaut pour les médailles d'or. Les pourcentages d'étudiants les obtenant sont plus élevés (de 32,07 % à 40,72 %) pour les quatre premières matières que pour l'imagerie (11,89 %). La troisième colonne indique le pourcentage d'étudiants ayant collecté une médaille en fonction du nombre total de ceux qui ont gagné la clé d'accès dans cette matière. Les médailles d'or en optique, mécanique, électricité et mécanique des fluides ont été recueillies par 59,21 à 63,80 % des étudiants ayant la clé d'accès dans ces matières respectives. Par contre, seuls 36,26 % des étudiants possédant la clé d'accès en imagerie ont également remporté la médaille d'or dans cette matière. Les étudiants ont donc négligé la dernière médaille d'or. Le fait que la contrainte exigée pour participer au second test formatif n'intègre pas cette médaille d'or en imagerie médicale a certainement influencé ce résultat.
3. Les étudiants présentent une tendance forte à « contourner » les médailles d'argent et de bronze au profit des médailles d'or qui leur ouvrent les portes du second test formatif. Cela est particulièrement le cas en mécanique (27,45 % des étudiants ayant gagné la clé dans cette matière acquièrent la médaille de bronze et 24,84 % la médaille d'argent contre 61,44 % pour la médaille d'or), en électricité (36,84 % bronze; 29,28 % argent; 59,21 % or) et en mécanique des fluides (23,30 % bronze; 17,59 % argent; 63,80 % or). Cette focalisation sur les médailles d'or s'accroît à l'approche du test formatif n° 2. La figure 6 fait voir que quelques médailles d'or sont collectées dès le début des séances de

cours. C'est le cas par exemple en électricité ou encore en mécanique des fluides. Après analyse, il est apparu qu'il s'agit systématiquement d'étudiants répétant leur première année et qui ont donc déjà eu ces séances un an plus tôt. Ceci est particulièrement marquant dans le cas de l'imagerie. À la date limite de collecte des médailles d'or pour le test formatif, 15 étudiants, tous répétant leur première année, ont déjà collecté la médaille en imagerie médicale alors que cette matière ne fait pas partie des conditions et que les séances de cours portant sur cette matière ne sont pas toutes données.

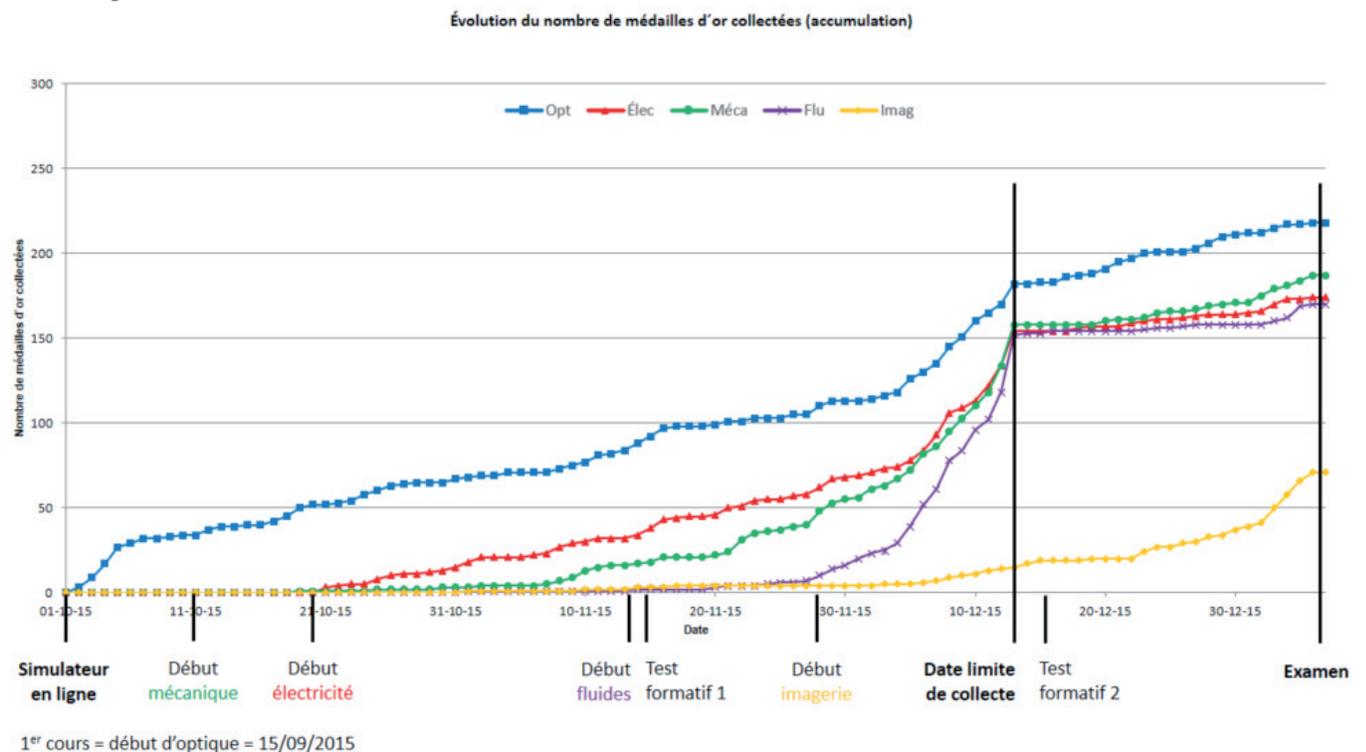


Figure 6

L'approche du test formatif n° 2 précipite l'acquisition des médailles d'or en optique, mécanique, électricités et fluides, conditions d'accès à sa passation

Hypothèse 2 — L'acquisition de badges a un effet sur la performance à l'examen (données de performance)

Sur les 555 étudiants ayant présenté l'examen de janvier 2016, 210 l'ont réussi et 345 ont échoué (tableau 3). Le taux de réussite s'établit donc à 37,8 %. Le tableau 3 fournit pour ces mêmes étudiants les taux de réussite thème par thème.

Tableau 3

Taux de réussite global et thème par thème

	Réussite		Échec	
	N	%	N	%
Global	210	37,8	345	62,2
Optique	325	58,6	230	41,4
Électricité	164	29,5	391	70,5
Mécanique	287	51,7	268	48,3
Fluides	195	35,1	360	64,9
Imagerie	232	41,8	323	58,2

Une comparaison avec les années précédentes (figure 7) fait ressortir une progression importante du taux de réussite l'année où le simulateur ludifié a été introduit. Une application du chi carré indique une différence significative entre les taux de réussite des sessions de janvier 2013, 2014 et 2015, et celui de janvier 2016 ($\chi^2(4) = 53,3, p < 0,0001$).

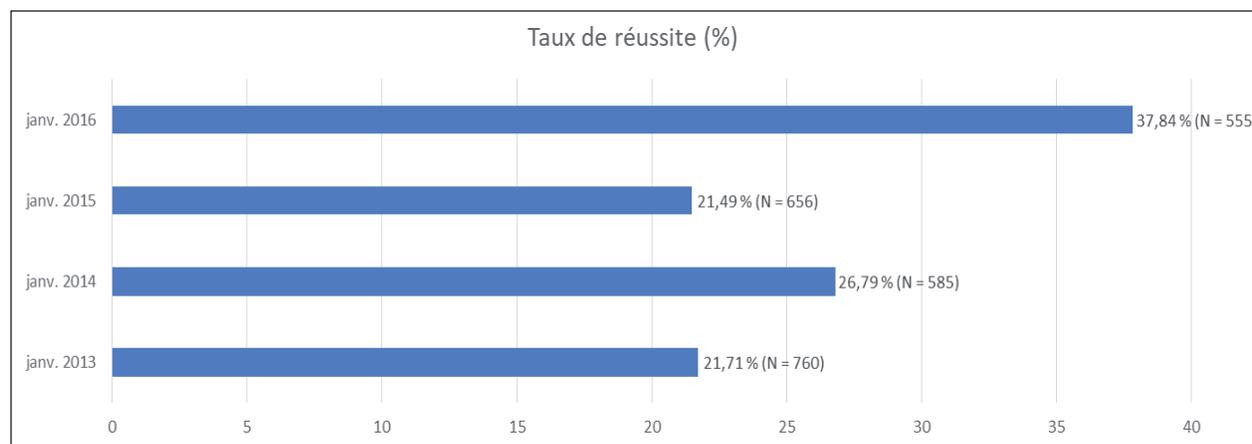
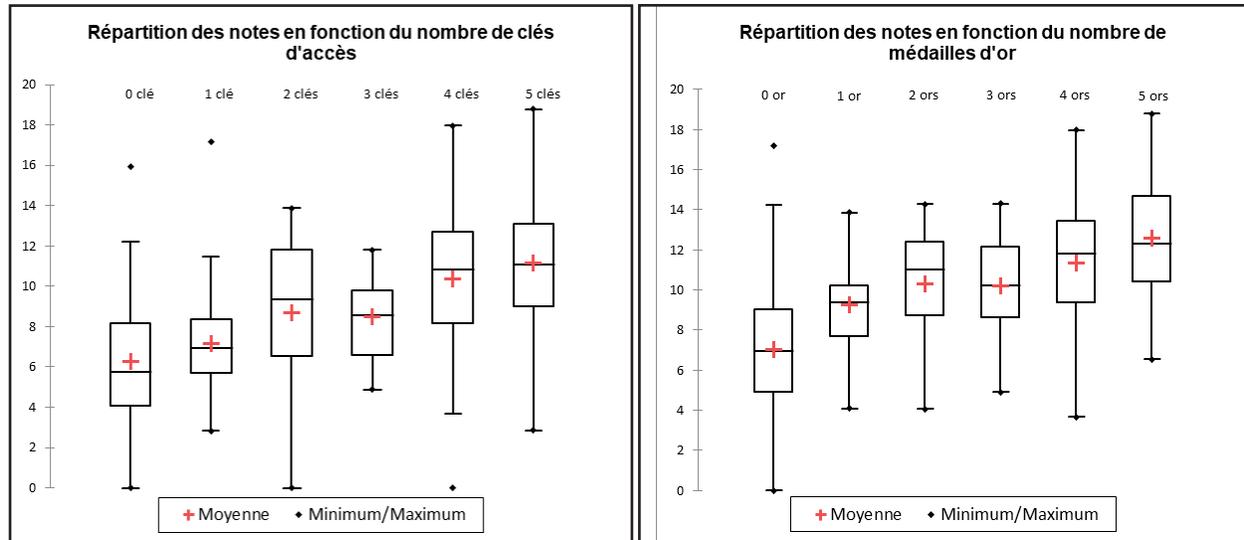


Figure 7

Évolution importante du taux de réussite mesuré sur l'examen de physique de janvier depuis l'introduction de notre simulateur d'examen ludifié

Cette différence significative peut-elle raisonnablement être imputée à l'introduction de la ludification par badges et non à des variables non contrôlées que seraient par exemple des niveaux de départ différents dans les cohortes ou des effets enseignants, etc.? S'il est impossible d'avoir une réponse absolue à cette question, différents résultats convergent pour suggérer une influence de la ludification. Un test de Forsythe-Brown (Brown et Forsythe, 1974) enregistre des différences significatives de moyenne à l'examen entre les groupes ayant obtenu diverses quantités de clés d'accès, $F(5, 239,7) = 55,38, p < 0,0001$ (figure 8a) ou collecté diverses quantités de médailles d'or, $F(5, 13,93) = 68,25, p < 0,0001$ (figure 8b).

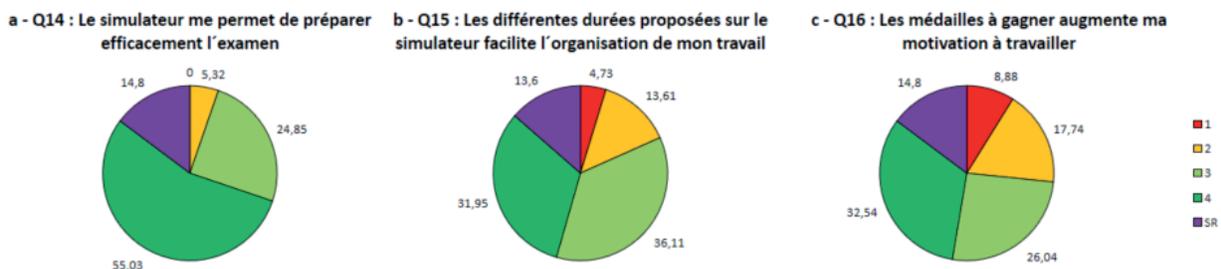


Figures 8a et 8b

Augmentation de la moyenne avec le nombre de clés d'accès collectées et de médailles d'or obtenues

Hypothèse 3 — Les étudiants expriment une satisfaction quant à leur expérience d'apprentissage avec l'outil (données de perception)

Les données de perception récoltées auprès de 169 étudiants ayant répondu à l'enquête (30,45 % de la population qui a présenté l'examen) manifestent une réception globalement positive de l'outil. En effet, 79,9 % des répondants jugent favorablement son utilité pour l'étude et son efficacité dans la préparation à l'examen (figure 9a). Dans 68 % des avis reçus, le simulateur est crédité d'une fonction de facilitateur de l'organisation du travail scolaire engendrée par la possibilité de personnalisation de l'outil sur les durées de test (figure 9b). Enfin, le fait d'avoir des médailles à gagner engendre une augmentation de motivation à s'investir dans le travail et l'étude pour 58,6 % des participants à cette enquête (figure 9c).



Figures 9a (Q14), 9b (Q15), 9c (Q16)

Les perceptions étudiantes du simulateur sont positives quant à son utilité pour l'apprentissage, son caractère motivant et ses possibilités de personnalisation (1 = pas du tout d'accord; 2 = plutôt pas d'accord; 3 = assez d'accord; 4 = tout à fait d'accord)

3. Discussions

La présente étude avait pour intention de présenter et d'évaluer l'introduction d'une ludification par badges dans un simulateur d'examen. Cette initiative technopédagogique a été mise à l'essai avec un nombre important d'étudiants. Les données issues de ce test confirment les hypothèses d'un effet sur la participation, la performance et les perceptions des étudiants. Ces résultats sont à présent remis en contexte, discutés et assortis, pour chaque paramètre, de perspectives de régulation et de recherche.

A. Badges et participation

L'intention pédagogique des enseignants ayant mis en œuvre la ludification par badges était d'augmenter la fréquentation du simulateur d'examen et donc les occasions d'entraînement à la matière. À première vue, les résultats obtenus semblent accréditer la justesse de l'intuition : l'augmentation de l'usage de l'outil est très significative suite à l'introduction de la mécanique des badges. Ce résultat doit cependant être interprété avec circonspection. En effet, l'année de la ludification du simulateur est aussi celle de l'instauration d'un concours en fin de première année de bachelier afin de limiter le nombre d'étudiants autorisés à passer en deuxième année. Il est dès lors malaisé de discriminer ce qui, dans la fréquentation accrue de l'outil, revient à ses propriétés internes ou à des facteurs externes. À tout le moins est-il légitime d'observer que :

- a) la différence est forte comparativement aux 17 % enregistrés en 2014-2015 avec l'artefact non ludifié;
- b) cette adoption renforcée de l'outil semble en indiquer le caractère approprié aux yeux des étudiants;
- c) l'engagement accru dans l'étude est un bénéfice qui a été porté au crédit de la ludification par d'autres études portant sur les badges (Antin et Churchill, 2011; Broer et Breiter, 2015; Kapp, 2012; Shields et Chugh, 2017).

L'observation précise des types de badges collectés soulève, elle aussi, une ambiguïté. La prédilection des étudiants pour les médailles d'or est en effet un résultat. Faut-il interpréter ce phénomène comme un raisonnement utilitariste des étudiants : les médailles d'or étant les plus proches du niveau du test, elles sont perçues comme la meilleure préparation à celui-ci et sont donc plus recherchées. Ou bien le mécanisme de ludification a-t-il pu soutenir chez certains étudiants la recherche des badges les plus valorisants? Dans la même veine, le relatif « dédain » pour la dernière médaille d'or en imagerie médicale, non « scolairement » exigée pour l'accès à la séance bonus, peut s'expliquer par des étudiants principalement motivés par la récompense. Mais il est aussi probable que, parmi les 71 étudiants ayant fait l'effort de l'obtenir, on en trouve qui soient motivés par le dispositif lui-même et soucieux, soit de leur « tableau de chasse », soit de se mesurer à leur propre niveau de compétence, ou les deux.

Enfin, le dispositif ludifié semble être exploité par deux groupes distincts : les « omnibus » et les « TGV ». Pour une portion des étudiants, la scénarisation pédagogique organisée autour du simulateur ludifié a, à l'évidence, favorisé un travail régulier qui les a fait s'arrêter à « toutes les stations ». Ces étudiants travaillent régulièrement et passent donc les tests, successivement et au moment prévu, en vue d'obtenir les médailles liées à chacun des thèmes couverts dans les cours. Mais le dispositif s'est aussi prêté aux « TGV », profil qui se manifeste dans le pic important de collecte de médailles juste avant la date limite permettant l'accès au second test formatif bonus en amphithéâtre⁴. Il est raisonnable de penser que ce dispositif a permis de stimuler les étudiants « TGV » plus tôt qu'à l'habitude. En effet, nous pouvons penser qu'ils ont avancé dans le temps le pic de travail important qu'ils doivent fournir en vue de l'examen ou qu'ils ont doublé ce pic (avant test formatif / avant examen). Dans le premier cas, il s'agit donc d'un simple déplacement

4 Il est à noter que pour la matière vue juste avant la date limite, la mécanique des fluides, on observe naturellement un effet combiné de ces deux profils (figure 6).

de pic qui n'a a priori que l'intérêt de laisser un laps de temps de réaction plus important à l'étudiant dans le cas où il se rend compte qu'il a beaucoup de lacunes. Dans le second cas, le temps d'étude étant plus long, une maîtrise plus approfondie de la matière pourra probablement être observée.

À côté des « TGV » et des « omnibus », les résultats permettent de distinguer un troisième groupe de bénéficiaires spécifiques du dispositif : les quelques étudiants qui décrochent la médaille d'or dans une matière dès le début des séances de cours en présentiel. Un travail d'établissement de ces profils montre qu'il s'agit d'étudiants recommençant leur année et ayant déjà donc eu des cours similaires auparavant.

Il semble dès lors qu'un dispositif créé à destination de tous les étudiants, sans distinction de leurs profils, soit propre à soutenir des stratégies diverses de travail de la matière (Verpoorten, Glahn, Kravcik, Ternier et Specht, 2009) et donc une certaine forme de différenciation de l'apprentissage, en plus de celle qui est offerte par les différents paramètres de création de test.

B. Badges et performance

Par-delà la fréquentation de l'outil proprement dite, la performance va elle aussi de pair avec l'insertion de mécanismes de ludification. Pris comme variable dépendante, le taux de réussite à l'examen apparaît fortement lié, pour toutes les matières, au nombre de clés d'accès collectées ou de médailles d'or. Certes, ces observations tentent d'établir, comme souvent dans le domaine des initiatives d'aide à la réussite, la cause et l'effet : Le simulateur ludifié a-t-il partiellement contribué à façonner des étudiants performants ou sont-ce les étudiants déjà performants qui ont perçu la valeur du simulateur? Constitue-t-il une simple boîte d'enregistrement de la valeur initiale des étudiants ou bien est-il en lui-même catalyseur de progression? Sur la base des résultats présentés ici, il est cependant concevable de suggérer une contribution positive intrinsèque de la ludification. Cette suggestion peut se conforter, d'une part, par la littérature existante qui fait

écho à de pareilles influences dans des dispositifs de badges de moindre envergure (Hamari, 2017) et, d'autre part, par un schéma explicatif plausible. Dans son modèle de la motivation, Viau (2009) fait dépendre l'engagement et la persévérance dans une activité d'apprentissage de la perception de sa valeur, de sa contrôlabilité et de la compétence qu'on est capable d'y montrer. En jouant la carte ludique des badges, tels qu'ils figurent dans de nombreux minijeu populaires bien connus des générations actuelles (Frazer, Argles et Wills, 2007), en permettant un paramétrage individuel de la séquence d'entraînement et en multipliant les occasions de mesurer son niveau de maîtrise, la ludification a pu activer différents leviers de motivation. L'effet de la ludification sur la performance serait donc indirect mais réel : la motivation renforcée à s'entraîner engendrerait un usage plus intense du simulateur, générant une fréquentation de la matière plus importante et donc une meilleure préparation à l'examen. Cet effet de contact fréquent et régulier avec la matière, qui fait précéder la performance finale de multiples performances intermédiaires, pourrait d'ailleurs ne pas tenir uniquement au simulateur lui-même, mais aussi à la scénarisation pédagogique orchestrée entre périodes en ligne et périodes de cours présentiels, transformant, pour les étudiants « omnibus » en tout cas, l'expérience du cours en une forme de classe inversée. Le renforcement des occasions de pratique, accessible mais non activé dans la version non ludifiée du simulateur et obtenu plus largement par l'insertion des badges, pourrait enfin avoir trouvé une pertinence particulière dans un domaine de la physique où l'automatisation de certaines opérations mentales est nécessaire et peut s'acquérir par la pratique de tests (Roediger et Karpicke, 2006). Quoique certains problèmes offerts par le simulateur ludifié fassent appel à la réflexion, il est vrai que sa pratique relève globalement d'une forme d'exercices d'entraînement et de répétition souvent considérée comme un repoussoir par les étudiants dont la progression exige cependant qu'ils s'y appliquent. La ludification peut ici fournir une stimulation adéquate de l'événement d'apprentissage « excitation / guidage » (Verpoorten,

Poumay et Leclercq, 2007), la pédagogie n'étant pas que, mais aussi, un moyen de « faire passer » d'une façon plus agréable des apprentissages qui ne le sont pas a priori.

C. Badges et perceptions

La réception de ce dispositif par les étudiants est globalement positive (section 3). Le simulateur est crédité d'une efficacité par rapport à l'apprentissage (figure 9a). L'intervention pédagogique que représente le simulateur est jugée fonctionnelle par les étudiants (Clarebout et Elen, 2009). Les propos autodéclarés collectés dans le questionnaire de rétroaction pointent aussi vers la perception positive d'une efficacité (figure 9b), c'est-à-dire d'un ratio « temps consacré / bénéfices pour l'étude » satisfaisant (Elen et Lowyck, 1998). Ainsi, 70 % des étudiants attribuent au simulateur (figure 9b) un rôle facilitateur dans l'organisation du travail. Sur ce point, il est possible que la progression des médailles ait permis à certains étudiants, dont les doublants, de se mesurer d'entrée de jeu (autrement dit, après avoir obtenu la clé d'accès) à l'or dans la perspective de discerner ce qu'ils savent ou non en vue précisément d'une organisation plus rationnelle de leur temps. Il se pourrait aussi que les étudiants aient plus tenté d'obtenir la médaille d'or (tableau 2) pour les domaines de la physique où il existe des prérequis enseignés durant les années antérieures, et donc avec lesquels ils sont plus familiers. C'est le cas de l'optique, de la mécanique et de l'électricité.

À côté de ces perceptions qui, triangulées avec les données de participation et de performance, fournissent une image globalement positive de l'initiative, il ne faut pas minorer la part d'étudiants qui n'ont pas perçu les médailles comme étant particulièrement motivantes (figure 8c). Aurait-ils utilisé le simulateur même non ludifié? Envisager cette question, c'est s'engager dans une discussion sur les types de motivation (Ryan et Deci, 2000). Il est parfois reproché aux approches recourant aux jeux et aux récompenses de stimuler une motivation extrinsèque. Ce reproche pourrait être adressé

à la ludification du simulateur. Les étudiants ne doivent-ils pas, par l'entremise des enseignants, développer avant tout un plaisir internalisé d'apprendre (Meirieu, 2014), une passion gratuite pour leur objet d'étude, indépendamment de toute considération stratégique liée à une récompense? Le simulateur ludifié ne fait-il pas basculer la fréquentation de la matière dans une forme de logique comptable fondée sur des badges et bien loin des idéaux universitaires? L'expérience menée peut éclairer cette question à plusieurs niveaux. Tout d'abord, il faut observer que le cours de physique est le seul, sur le curriculum complet des étudiants, à proposer un exercice ludifié. À l'heure actuelle, celui-ci participe donc davantage d'une diversification des manières d'apprendre que d'une sorte de dictature du ludique. On peut suggérer aussi que compter d'entrée de jeu sur la seule motivation intrinsèque, particulièrement en première année d'université, peut refléter une vision non progressive ou développementale de la motivation. À ce titre, il est intéressant de rappeler que dans leur article princeps, Ryan et Deci (2000) décrivent et organisent six types de motivation dont quatre relèvent de la motivation... extrinsèque. Dans le cas du simulateur ludifié, gagner progressivement en maîtrise du domaine par la fréquentation plus assidue et plus agréable de la matière pourrait-il aussi induire un accroissement de la motivation intrinsèque, la ludification et ses récompenses extrinsèques étant une voie d'accès à une motivation plus interne?

4. Perspectives

La présente étude s'inscrit dans une réflexion générale sur les apports possibles des mécanismes de jeu à l'apprentissage. Ses résultats ouvrent des perspectives concrètes d'amélioration du dispositif et des perspectives plus spéculatives de recherche. Concernant les régulations, le dispositif sera assurément reconduit, tant ses initiateurs ont été positivement surpris par son appropriation générale, la dernière couche de ludification étant finalement ce qui donne du sens à tous les efforts précédents orientés vers l'accroissement de l'usage. Plus précisément, le cours intégrera, dans sa séquence intro-

ductive, des données issues de la première cohorte, montrant à la fois l'intérêt du dispositif par rapport notamment à l'examen final et à un travail régulier (« aplatissement » des pics observés dans le graphique 1). Les enseignants porteurs du dispositif prévoient aussi de déterminer dans quelle mesure le recours à d'autres mécanismes de ludification (Bunchball Inc., 2010; Dignan, 2011; Lister, 2015) serait susceptible de consolider ou de diversifier les apprentissages véhiculés par celui-ci.

En matière de recherche, seules des études supplémentaires à définir seront en mesure d'apprécier plus précisément si l'octroi de badges peut, par lui-même, jouer un rôle positif dans l'entraînement à une matière. Cette investigation ne sera cependant pas des plus aisées, car elle nécessitera de connaître le niveau de départ des joueurs ou d'établir un dispositif expérimental classique avec groupes expérimental et témoin, difficilement envisageable à l'échelle d'un trimestre entier et au regard du contexte institutionnel. À l'avenir, il sera aussi intéressant d'analyser les traces des différentes tentatives de passation de test dans le temps. Cela devrait permettre de mettre en évidence différents profils d'utilisation de l'outil et donc différents profils de travail. Il sera, par exemple, important de mettre en lien l'influence du moment de l'obtention d'une médaille avec le score obtenu à l'examen par l'étudiant dans cette matière, et ce, en fonction de son profil de travail. Ces profils devront tenir compte également des données de départ de l'étudiant tant sur ses formations antérieures et son niveau de maîtrise des prérequis que sur des aspects sociodémographiques. Les recherches pourront aussi, sur un plan plus général, se donner pour objectif l'investigation des liens causaux ou de renfort mutuel de la ludification, de la motivation même à s'entraîner et de la fréquentation des outils d'entraînement proposés.

En finale, il est important de souligner que le simulateur ludifié a été réalisé sans grands moyens pour des résultats honorables sur le plan de la performance, de la participation et de la perception. Cette forme d'efficacité et le potentiel concret de transposition à d'autres matières expliquent sans

doute l'intérêt manifesté par des collègues et des facultés pour le simulateur d'examen.

Références

- Abramovich, S., Schunn, C. et Higashi, R. M. (2013). Are badges useful in education? It depends upon the type of badge and expertise of learner. *Educational Technology Research and Development*, 61(2), 217-232. [Récupéré](#) du site de C. Schunn : <http://lrdc.pitt.edu/schunn>
- Académie de recherche et d'enseignement supérieur (ARES). (2016, 9 septembre). *2642 étudiants ont passé en 2016 le test d'orientation aux études du secteur de la santé*. [Récupéré](#) le 12 octobre 2017 du site de l'ARES : <http://ares-ac.be>
- Anderson, A., Huttenlocher, D., Kleinberg, J. et Leskovec, J. (2013). Steering user behavior with badges. Dans D. Schwabe, V. Almeida et H. Glaser (dir.), *Proceedings of the 22nd International Conference on World Wide Web* (p. 95-106). New York, NY : ACM. [Récupéré](#) du site de J. Leskovec : <http://www-cs.stanford.edu/people/jure>
- Antin, J. et Churchill, E. F. (2011). Badges in social media: A social psychological perspective. Dans *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings*. [Récupéré](#) du site du Gamification Research Network : <http://gamification-research.org>
- Biggs, J. (1995). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 347-364. [Récupéré](#) du site Agricultural and Resource Economics de l'Université Western Australia : <http://www.are.uwa.edu.au>
- Broer, J. et Breiter, A. (2015). Potentials of gamification in learning management systems: A qualitative evaluation. Dans G. Conole, T. Klobočar, C. Rensing, J. Konert et E. Lavoué (dir.), *Design for Teaching and Learning in a Networked World. Proceedings of 10th European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL 2015). Lectures notes in computer sciences, vol. 9307* (p. 389-394). Cham, Allemagne : Springer. doi:10.1007/978-3-319-24258-3_29 Manuscrit [récupéré](#) du site de l'Institute for Information Management Bremende : <http://ifib.de>
- Brown, M. B. et Forsythe, A. B. (1974). Robust tests for the equality of variances. *Journal of the American Statistical Association*, 69(346), 364-367. doi:10.1080/01621459.1974.10482955
- Buckley, P. et Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162-1175. doi:10.1080/10494820.2014.964263

- Bunchball Inc. (2010). *Gamification 101: An introduction to the use of game dynamics to influence behavior* (White paper). [Récupéré](#) du site JND Global : <http://jndglobal.com>
- Carey, K. (2012). A future full of badges. *Chronicle of Higher Education*, 58(32), A60.
- Casilli, C. et Knight, E. (2012). *7 things you should know about badges*. [Récupéré](#) du site EDUCAUSE : <http://edUCAUSE.edu>
- Clarebout, G. et Elen, J. (2009). The complexity of tool use in computer-based learning environments. *Instructional Science*, 37(5), 475-486. doi:10.1007/s11251-008-9068-3
- Darejeh, A. et Salim, S. S. (2016). Gamification solutions to enhance software user engagement: A systematic review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 32(8), 613-642. doi:10.1080/10447318.2016.1183330
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. et Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. Dans *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (p. 9-15). New York, NY : ACM.
- Detroz, P., Monseur, C., Romainville, M., Crahay, V., Demeuse, M., Dehon, C., ... Piazza, A. (2016). *Rapport de l'étude visant à évaluer le dispositif appliqué en sciences médicales pour l'Académie de recherche et d'enseignement supérieur*. [Récupéré](#) du site de l'Académie de recherche et d'enseignement supérieur (ARES) : <http://ares-ac.be>
- Dignan, A. (2011). *Game frame: Using games as a strategy for success*. New York, NY : Simon and Schuster.
- Elen, J. et Lowyck, J. (1998). Students' views on the efficiency of instruction: An exploratory survey of the instructional metacognitive knowledge of university freshmen. *Higher Education*, 36(2), 231-252. doi:10.1023/A:1003227502618
- Fleiss, J. L. (1981). *Statistical methods for rates and proportions* (2^e éd.). New York, NY : John Wiley.
- Frazer, A., Argles, D. et Wills, G. (2007). Is less actually more? The usefulness of educational mini-games. Dans J. M. Spector, D. G. Sampson, T. Okamoto, Kinshuk, S. A. Cerri, ... A. Kashihara (dir.), *Proceedings of the Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2007)* (p. 533-537). [Récupéré](#) du répertoire de l'Université de Southampton : <http://eprints.soton.ac.uk>
- Gibbs, G. et Simpson, C. (2004). Conditions under which assessment supports students' learning. *Learning and Teaching in higher education*, 2004/5(1), 3-31. [Récupéré](#) du répertoire de l'Université de Gloucestershire : <http://eprints.glos.ac.uk>
- Glahn, C., Specht, M. et Koper, R. (2007). Smart indicators on learning interactions. Dans E. Duval, R. Klamma et M. Wolpers (dir.), *Creating new learning experiences on a global scale. Proceedings of the 2nd European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL 2007). Lecture notes in computer science*, vol. 4753 (p. 56-70). Berlin, Allemagne : Springer. doi:10.1007/978-3-540-75195-3_5 [Récupéré](#) du répertoire de l'Open Universiteit : <http://dspace.ou.nl>
- Gwet, K. L. (2008). Computing inter-rater reliability and its variance in the presence of high agreement. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 61, 29-48. [Récupéré](#) du répertoire de l'auteur : <http://agreestat.com>
- Hamari, J. (2017). Do badges increase user activity? A field experiment on the effects of gamification. *Computers in Human Behavior*, 71, 469-478. doi:10.1016/j.chb.2015.03.036 [Récupéré](#) du répertoire de l'auteur : <http://people.uta.fi/~kljuham>
- Hamari, J., Huotari, K. et Tolvanen, J. (2015). Gamification and economics. Dans S. P. Walz et S. Deterding (dir.), *The Gameful world: Approaches, issues, applications* (p. 139-161). Cambridge, MA : MIT Press. [Récupéré](#) du répertoire de J. Hamari : <http://people.uta.fi/~kljuham>
- Hamari, J., Koivisto, J. et Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. Dans R. H. Sprague (dir.), *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Science (HICSS 2014)* (p. 3025-3034). [Récupéré](#) du site de la conférence : <http://computer.org/csdl/proceedings/hicss/index.html>
- Huotari, K. et Hamari, J. (2012). Defining gamification: A service marketing perspective. Dans *Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference* (p. 17-22). New York, NY : ACM.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. New York, NY : John Wiley.
- Knight, E. et Casilli, C. (2012). Mozilla open badges. Dans D. G. Oblinger (dir.), *Game changers: Education and information technologies* (p. 279-284). [Récupéré](#) du site EDUCAUSE : <http://edUCAUSE.edu>
- Law, P. (2015). Digital badging at The Open University: Recognition for informal learning. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 30(3), 221-234 <https://doi.org/10.1080/02680513.2015.1104500>
- Leclercq, D. (1986). *La conception des questions à choix multiple*. Bruxelles, Belgique : Labor.

- Leclercq, D. (1998). *Pour une pédagogie universitaire de qualité* (vol. 224). Sprimont, Belgique : Mardaga.
- Lister, M. C. (2015). Gamification: The effect on student motivation and performance at the post-secondary level. *Issues and Trends in Educational Technology*, 3(2), 1-22. [Récupéré de](#) <http://journals.uair.arizona.edu/index.php/itet>
- Marique, P.-X. et Hoebeke, M. (2014). *Plate-forme interactive au service des grandes populations d'étudiants suivant un cours de physique*. Dans C. Frasson, J.-M. Labat, F. Gandon, D. Cassagne, C. Jonquet, ... P. Pujas (dir.), *Actes de la 9^e conférence des Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE 2014)*. [Récupéré](#) du répertoire ORBi de l'Université de Liège : <http://orbi.uliege.be>
- Marique, P.-X., Van de Poël, J.-F. et Hoebeke, M. (2016, janvier). Quel outil d'entraînement pour des étudiants en médecine évalués par QCM en physique?. Communication présentée au 28^e colloque de l'ADMEE Europe, Lisbonne, Portugal. Résumé [récupéré](#) du site du colloque : <http://admee2016.ie.ulisboa.pt>
- Marique, P.-X., Van de Poël, J.-F. et Hoebeke, M. (2017, janvier). Recyclage de questions à choix multiples d'épreuves certificatives de physique en items de tests formatifs en ligne. Communication présentée au 29^e colloque de l'ADMEE Europe 2017, Dijon, France. Résumé [récupéré](#) du site du colloque : <http://agrosupdjijon.fr/actes>
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. Londres, R.-U. : Penguin.
- Meirieu, P. (2014). *Le plaisir d'apprendre*. Paris, France : Autrement.
- Nicol, D. J. et Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218. [Récupéré](#) du site du projet REAP de l'Université de Strathclyde : <http://ewds.strath.ac.uk/REAP>
- Nicol, D. et Milligan, C. (2006). Rethinking technology supported assessment practices in relation to the seven principles of good feedback practice. Dans C. Bryan et K.V. Clegg (dir.), *Innovative assessment in higher education* (pp. 64-77). London : Routledge.
- Roediger, H. L. et Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science Education*, 17, 249-255. doi:10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x
- Romainville, M. (2000). *L'échec dans l'université de masse*. Paris, France : L'Harmattan.
- Ryan, R. M. et Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. doi:10.1006/ceps.1999.1020 [Récupéré](#) du site CiteSeerX : <http://citeseerx.ist.psu.edu>
- Shields, R. et Chugh, R. (2017). Digital badges – Rewards for learning? *Education and Information Technologies*, 22(4), 1817-1824. doi:10.1007/s10639-016-9521-x
- The New Media Consortium (NMC). (2015). *Horizon report, 2015 Higher education edition*. [Récupéré](#) du site du consortium : <http://nmc.org>
- The New Media Consortium (NMC). (2016). *Horizon report, 2016 Higher education edition*. [Récupéré](#) du site du consortium : <http://nmc.org>
- Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago, IL : University of Chicago Press.
- Université de Liège (2015). *Engagement pédagogique du cours PHYS3018-1 – Bases physiques des sciences médicales, y compris les bases physiques de l'imagerie médicale*. [Récupéré](#) le 18 août 2016 de : <https://www.programmes.uliege.be/cocoon/cours/PHYS3018-1.html>
- Verpoorten, D., Glahn, C., Kravcik, M., Ternier, S. et Specht, M. (2009). Personalisation of learning in virtual learning environments. Dans U. Cress, V. Dimitrova et M. Specht (dir.), *Learning in the Synergy of Multiple Disciplines. Proceedings of the Fourth European Conference on Technology-Enhanced Learning (EC-TEL 2009). Lecture notes in computer science vol. 5794* (p. 52-66). Berlin, Allemagne : Springer-Verlag. Manuscrit [récupéré](#) du répertoire de l'Open Universiteit : <http://dspace.ou.nl>
- Verpoorten, D., Parlascino, E., André, M., Schillings, P., Devyver, ... Jérôme, F. (2017). *Blended learning. Pedagogical success factors and development methodology*. IFRES-Université de Liège, Belgique. [Récupéré](#) du répertoire ORBi de l'Université de Liège : <http://orbi.uliege.be>
- Verpoorten, D., Poumay, M. et Leclercq, D. (2007). The 8 learning events model: A pedagogic conceptual tool supporting diversification of learning methods. *Interactive Learning Environments*, 15(2), 151-160. doi:10.1080/10494820701343694 Manuscrit [récupéré](#) du répertoire ORBi de l'Université de Liège : <http://orbi.uliege.be>
- Viau, R. (2009). *La motivation en contexte scolaire*. Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Wu, M., Whiteley, D. et Sass, M. (2015). From girl scout to grown up: Emerging applications of digital badges in higher education. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 3(2), 48-52. [Récupéré de](#) <http://tojdel.net>

Comment les futurs enseignants sont-ils formés aux compétences informationnelles et comment prévoient-ils les enseigner? Une étude exploratoire menée au Québec (Canada)

Student teachers and information literacy: how are they prepared and how do they plan to teach it. An exploratory study conducted in Quebec (Canada)

Gabriel **DUMOUCHEL**
Université de Montréal
gabriel.dumouchel@umontreal.ca

Thierry **KARSENTI**
Université de Montréal
thierry.karsenti@umontreal.ca

Recherche scientifique avec données empiriques

Résumé

Devant l'importance capitale pour les élèves de savoir chercher, évaluer et utiliser de l'information sur le Web à l'ère de Google, cette étude vise à mieux comprendre comment les futurs enseignants du Québec sont formés pour enseigner la recherche d'information et comment ils prévoient le faire. Nos résultats montrent qu'ils reçoivent une formation initiale nettement insuffisante et que la majorité d'entre eux comptent n'enseigner que les bases de la recherche d'information sur le Web avec Google. Nous concluons en analysant ces résultats à la lumière de la littérature tout en offrant des pistes de recommandations en vue de bonifier la formation des enseignants.

Mots-clés

Compétences informationnelles, formation initiale, futurs enseignants, enseignement, Québec

Abstract

Being information literate is an essential skill for K-12 students in the age of Google. But learning how to search, evaluate and use information available on the Web often relies on their teachers' information literacy training. This study analyses how Quebec preservice teachers are trained to teach information literacy and how they foresee teaching it in schools. Results show that the initial training received is insufficient and that most preservice teachers will only teach basic information searching skills on the Web with Google. Results are discussed in light of the literature and recommendations are made to improve how preservice teachers are trained to teach information literacy.

Keywords

Information literacy, initial training, preservice teachers, teaching, Quebec



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à <https://doi.org/10.18162/ritpu-2018-v15n2-03>, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution 4.0 International <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>

Que ce soit pour appuyer l'enseignement ou l'apprentissage, les enseignants ont recours à différentes ressources (ex. : livres, manuels, Wikipédia) de formats divers (ex. : imprimé, audiovisuel, virtuel). Leur exploitation vise à faire en sorte que toute information devienne potentiellement un outil d'apprentissage et à rendre l'apprenant autonome face à celle-ci (Breivik, 1998). Il y a à peine quelques décennies, le Web était absent de l'univers scolaire et la recherche d'information était alors effectuée à l'aide de ressources statiques (ex. : documents imprimés), une pratique chronophage, peu conviviale et habituellement réalisée à la bibliothèque de l'école. Or, un changement important s'est opéré depuis l'arrivée du Web dans le monde scolaire. Pour les enseignants et les élèves, ce nouvel écosystème informationnel représente une source exponentielle de ressources utiles à l'enseignement et à l'apprentissage puisque le contenu cesse d'être simplement consulté, tout internaute pouvant y apporter sa contribution, que ce soit en annotant et en commentant une information sur un site ou même en créant de toutes pièces du contenu accessible à tous. Le modèle de production et de consommation de l'information à des fins scolaires se voit donc déstructuré. Parallèlement, la recherche d'information passe dorénavant en premier lieu par l'utilisation d'outils comme le moteur de recherche Google, l'encyclopédie collaborative Wikipédia ou encore les réseaux sociaux (Purcell *et al.*, 2012). Non seulement la requête par mots-clés a simplifié et accéléré la démarche requise pour chercher et trouver de l'information, elle s'est muée en pratique courante tant chez l'enseignant que chez l'apprenant (Peraya, 2012).

Mais quelles sont les conséquences de ce changement radical auprès des enseignants et des élèves? Certes, chercher est devenu plus facile avec Google, mais est-ce que cette dépendance à ce genre d'outil est sans risque, notamment face à la désinformation et à la pertinence réelle de l'information référencée en priorité dans les résultats de recherche de ce moteur (Peres, 2015)? Cette nouvelle réalité apporte donc son lot de questionnements au sujet du rôle et des compétences requises par les enseignants actuels et futurs pour former leurs élèves :

Comment enseigner la recherche d'information? Est-ce que la formation initiale reçue les prépare de manière adéquate? Comment les futurs enseignants prévoient-ils l'enseigner une fois qu'ils seront responsables de leur propre classe? Cet article vise à donner quelques pistes de réponse à ce sujet.

Problématique et objectif de recherche

L'objectif de cette étude est de mieux comprendre comment les futurs enseignants du Québec sont formés pour enseigner la recherche d'information et comment ils prévoient le faire une fois en poste. À cette fin, une étude à prédominance qualitative a été effectuée auprès de futurs enseignants de l'Université de Montréal (UdeM). Avant d'en préciser la méthodologie et les résultats, nous établissons une mise en contexte au regard des différentes méthodes d'enseignement relevées dans la littérature quant au développement des compétences informationnelles des élèves.

Nouvel écosystème informationnel, nouveau rôle pour l'enseignant?

L'arrivée d'un nouvel écosystème informationnel dominé par Google, Wikipédia et les médias sociaux touche divers enjeux sociétaux, notamment celui de la stabilité de la démocratie avec la désinformation diffusée largement sur ces derniers par des acteurs étatiques malveillants (Service canadien du renseignement de sécurité, 2018). Ce nouvel écosystème exige aussi le développement de ce que certains nomment les compétences du 21^e siècle et qui comprennent entre autres la pensée critique, la créativité, la collaboration, la résolution de problèmes et la littératie numérique (Romero, 2017). Parallèlement, d'autres affirment que le rôle de l'enseignant est appelé à évoluer en passant de transmetteur univoque des connaissances à celui de médiateur de l'apprentissage (Chiriack, 2015). C'est ce qu'a avancé en entrevue le philosophe Michel Serres lorsqu'il affirme que :

... sur Wikipédia, il n'y a pas de connaissances : il y a de l'information. Si l'on tape « mécanique quantique », on tombe sur un mur d'équations auquel on ne comprend rien! On a encore plus besoin du professeur. Son rôle est de faire passer de l'information à la connaissance : transformer ce que savent les élèves en une connaissance réelle. Ce rôle n'est pas nouveau, mais voilà le professeur allégé de la transmission de l'information. (Caron et Merckaert, 2015, p. 6)

Ainsi, l'enseignant doit désormais s'attarder davantage à outiller et guider ses élèves afin qu'ils développent des compétences informationnelles adéquates, c'est-à-dire qu'ils soient en mesure de chercher, d'évaluer et d'utiliser efficacement l'information qui se trouve sur le Web (Karsenti et Dumouchel, 2010).

La nécessaire formation des enseignants du Québec à la recherche d'information

Cette nouvelle réalité informationnelle et les lacunes relevées dans les compétences des élèves font en sorte que les futurs enseignants doivent eux aussi être formés adéquatement pour remplir leur mission éducative. D'ailleurs, le Web représente une manne intéressante pour obtenir des ressources utiles à leurs pratiques (Lefebvre, 2014), qu'il s'agisse de matériel d'enseignement (ex. : exercices, plans de leçon, outils d'évaluation) ou d'études scientifiques en éducation (Shipman, 2014).

Cependant, force est de constater que la formation destinée à préparer les enseignants québécois¹ à développer les compétences en recherche d'information de leurs élèves demeure limitée. D'une part, en formation initiale, ces compétences ne font pas l'objet de cours spécifiques puisque les référentiels de formation du Ministère de l'Éducation du Québec (MEQ) les considèrent comme étant transversales tant pour eux que pour leurs élèves (Martinet, Raymond et Gauthier, 2001; MEQ, 2006).

Par conséquent, les compétences informationnelles sont disséminées dans les divers cours suivis lors des quatre années du baccalauréat en enseignement, principalement dans les quelques cours obligatoires d'intégration pédagogique des technologies de l'information et de la communication (TIC) qui sont offerts (Karsenti et Grégoire, 2015). Parallèlement, la transversalité de l'enseignement des compétences informationnelles pourrait expliquer en partie leur faible transposition didactique en formation initiale québécoise (Simard, Karsenti et Collin, 2013). De plus, à la différence de la France où la didactique de l'information-documentation fait l'objet de travaux et de réflexions depuis bon nombre d'années (Duplessis, 2010), la didactique de l'information demeure encore embryonnaire au Québec (Fleury, 2016; Mottet et Gagné, 2017; Peters, 2015), ce qui pourrait aussi avoir freiné ladite transposition et son cadrage disciplinaire. D'autre part, une fois en poste, les enseignants ont la possibilité de suivre des formations en enseignement des compétences informationnelles offertes par le Réseau pour le développement des compétences par l'intégration des technologies (RÉCIT) et les bibliothécaires scolaires (Archambault et McCollough, 2015). Toutefois, ces formations continues sont suivies sur une base volontaire et ne sont souvent offertes qu'au besoin (J. Beaupré, communication personnelle, 21 mai 2018).

Survol des méthodes d'enseignement des compétences en recherche d'information au Québec

À notre connaissance, l'enseignement des compétences informationnelles se fait actuellement principalement au moyen de trois méthodes au Québec (Archambault et McCollough, 2015; Grenon, 2012; Mottet, Morin et Gagné, 2013). En premier lieu,

certaines enseignantes collaborent avec le personnel qualifié des bibliothèques scolaires, notamment dans le cadre de travaux ou de projets de longue haleine pour lesquels une recherche d'information exhaustive est requise (Gervais, 2011). En second lieu, quelques enseignantes amènent leurs élèves à réaliser des cyberquêtes, c'est-à-dire des activités où l'élève doit résoudre un problème en cherchant au sein d'informations présélectionnées sur le Web (Fleury, 2016). Grenon (2012) avance que la démarche balisée des cyberquêtes représente un gain de temps en classe puisque celles-ci amènent « les élèves à utiliser les informations trouvées sur Internet, à les critiquer et à les comparer plutôt qu'à les chercher » (p. 48). Il souligne cependant qu'elles sont beaucoup moins en vogue dans les écoles québécoises qu'au début des années 2000, mais qu'elles demeurent tout de même très utiles pour investir davantage de temps dans l'apprentissage du traitement de l'information. En troisième lieu, beaucoup d'enseignantes font appel à différents référentiels de recherche d'information proposés par divers acteurs du monde de l'éducation – bibliothécaires scolaires, conseillers pédagogiques, enseignantes, professeurs, chercheurs – pour enseigner les compétences informationnelles (Dion et Côté, 2000; Paquin, Lauzon, Paiement, Bastien et Léveillé, 1998; voir aussi le site Chercher pour trouver [<http://ebsi.umontreal.ca/jetrouve>]). Parmi les plus récents référentiels, on note Faire une recherche, ça s'apprend (<http://www.faireunerecherche.fse.ulaval.ca>), un site Web en ligne depuis 2013 réalisé par la Pr^{ce} Martine Mottet de l'Université Laval ainsi que Le processus de recherche (<http://leprocessusderecherche.ca>), un site Web en ligne depuis 2014 produit par un collectif d'enseignantes et de bibliothécaires des commissions scolaires anglophones du Québec avec la collaboration de la Direction des services à la communauté anglophone du MEQ. Ces référentiels sont similaires puisqu'ils sont le plus souvent adaptés du Big6 Skills^{MD} de Eisenberg et Berkowitz (1990), un modèle de recherche d'information souvent employé au niveau scolaire pour enseigner les compétences informationnelles (Endrizzi, 2006).

Par contre, à notre connaissance, aucune étude empirique n'a analysé comment ces référentiels étaient employés dans les écoles du Québec. Toutefois, il reste que certains d'entre eux invitent les enseignantes à effectuer un enseignement explicite des compétences informationnelles (Fleury, 2016; Peters, 2015), une méthode qui a fait ses preuves selon diverses études (Dinet *et al.*, 2010; Oliver, 2015). L'enseignement explicite est une « démarche d'apprentissage dirigée par l'enseignant qui procède du simple vers le complexe et se déroule habituellement en trois étapes : le modelage, la pratique guidée et la pratique autonome » (Gauthier, Bissonnette et Richard, 2013, p. 26). Ainsi, dans le cadre d'une leçon, l'enseignement explicite débute avec la présentation de l'objectif de la leçon et de l'apprentissage et la réactivation des connaissances antérieures des élèves avant de procéder à une recherche d'information. S'ensuit alors l'étape du modelage où l'enseignant démontre et explique aux élèves comment procéder en explicitant les éléments de l'apprentissage à accomplir. Il met ainsi en œuvre les étapes de la planification, de la recherche, de l'évaluation puis de l'utilisation de l'information tout en précisant que ces étapes peuvent être itératives. L'enseignant enchaîne ensuite avec l'étape de la pratique guidée qui consiste à superviser l'élève dans la réalisation d'une tâche similaire afin de s'assurer que celui-ci a bien compris la leçon. Puis, dans le cadre de l'étape de la pratique autonome, l'enseignant le laisse s'exercer seul sur une tâche similaire en intervenant le moins possible afin qu'il réinvestisse ce qu'il a compris des étapes du modelage et de la pratique guidée. L'enseignant conclut avec l'étape de l'objectivation en questionnant ses élèves sur ce qu'il faut retenir de la leçon. En somme, en collaborant avec les bibliothécaires scolaires ou en faisant appel aux cyberquêtes et à l'enseignement explicite, les enseignantes québécoises disposent de quelques méthodes utiles pour développer les compétences informationnelles de leurs élèves. Par contre, la mise en œuvre de ces méthodes en enseignement est confrontée à divers obstacles non négligeables.

Obstacles à l'enseignement des compétences informationnelles

Parmi les éléments qui compliquent l'enseignement des compétences en recherche et traitement de l'information, notons que plusieurs enseignants actuellement en poste ou en cours de formation au Québec et ailleurs présentent des lacunes importantes dans leurs propres compétences informationnelles, pour ce qui est tant de trouver de l'information sur le Web que de l'évaluer ou de l'utiliser (Alvarez et Gisbert, 2015; Gervais, 2011). Des études démontrent même que certains d'entre eux peinent à chercher et à utiliser du matériel éducatif de nature didactique, pédagogique ou scientifique qui leur permettrait d'améliorer leurs pratiques (Duke et Ward, 2009; Gervais, 2010). De plus, diverses recherches ont noté que plusieurs enseignants en poste et en formation consacraient peu d'efforts au développement des compétences informationnelles de leurs élèves par manque de temps, d'équipement informatique ou, le plus souvent, de formation initiale ou continue pour le faire de manière adéquate (Ladbrook et Probert, 2011; Lee, Reed et Laverty, 2012). Certains enseignants du secondaire soulignent même ne pas avoir besoin d'enseigner ces compétences à leurs élèves, notamment parce qu'ils les développeront eux-mêmes éventuellement ou encore parce qu'elles ne devraient être enseignées qu'aux élèves qui se destinent aux études supérieures (Julien et Barker, 2009; Smith, 2013). En somme, il s'avère qu'alors qu'ils ont la responsabilité de développer les compétences en recherche d'information de leurs élèves, plusieurs enseignants présentent diverses lacunes dans leurs pratiques professionnelles.

Par ailleurs, la formation offerte aux futurs enseignants pour apprendre à enseigner les compétences informationnelles évolue constamment dans les universités du Québec. De plus, l'écosystème

informationnel se transforme très rapidement, ce qui signifie que des études réalisées il y a quelques années sur la formation aux compétences informationnelles n'incluaient pas des éléments aujourd'hui incontournables comme les médias sociaux. Il importe donc d'analyser comment les futurs enseignants sont actuellement formés pour enseigner les compétences en recherche d'information ainsi que la manière dont ils prévoient le faire une fois engagés dans les écoles. La prochaine section détaille la méthodologie employée pour atteindre cet objectif de recherche.

Méthodologie

Cette étude a été effectuée auprès de volontaires issus des 2 137 étudiants des différents programmes de baccalauréat en enseignement de l'Université de Montréal⁴ lors de l'année universitaire 2012-2013. Deux outils de collecte ont été employés dans le cadre de cette étude à des fins de triangulation des données.

En premier lieu, nous avons utilisé un questionnaire en ligne réalisé sur SurveyMonkey. Celui-ci a été construit à partir des résultats obtenus par l'entremise d'un sondage sur les habitudes et le sentiment d'auto-efficacité en recherche et traitement de l'information qui avait été soumis aux étudiants en sciences de l'éducation de l'UdeM deux années auparavant dans le cadre d'une étude pilote (Dumouchel et Karsenti, 2013). Dans ce nouveau questionnaire, quatre questions portaient spécifiquement sur les pratiques d'enseignement des compétences informationnelles. Dans un premier temps, il leur était demandé s'ils avaient vu ou non un enseignant en stage en train d'enseigner la recherche d'information sur le Web à des élèves et, si c'était le cas, d'expliquer le déroulement observé. Dans un second temps, une question à choix de réponse les amenait à indiquer ce qu'ils font quand ils veulent réutiliser une phrase qu'ils ont trouvée

sur le Web dans un travail universitaire. Le questionnaire en ligne a été dûment rempli par 353 futurs enseignants, ce qui représente un taux de réponse de 16,5 %. Parmi ces répondants, on compte 84,7 % de femmes et 15,3 % d'hommes. La majorité des participants étaient âgés de 19 à 24 ans (71,4 %) alors que les autres tranches d'âge représentaient 11,9 % pour les 25-29 ans, 11,6 % pour les 30-39 ans et 5,1 % pour les 40 ans et plus. En ce qui a trait aux années de formation universitaire, le nombre de répondants était relativement bien distribué avec 26,9 % en 1^{re} année, 27,8 % en 2^e année, 18,1 % en 3^e année et 20,7 % en 4^e année, en plus de 6,5 % qui avaient terminé leur baccalauréat en date du sondage. Les répondants provenaient de divers programmes de formation, dont les plus importants contingents émanaient du baccalauréat en éducation préscolaire et en enseignement primaire (BEPEP; 35,7 %) et du programme d'enseignement en adaptation scolaire (25,2 %).

En second lieu, des entrevues semi-dirigées ont été menées auprès de 9 étudiants du BEPEP afin de les sonder sur leurs habitudes de recherche d'information. Parmi les étudiants interviewés, on comptait sept femmes (~ 78 %) et deux hommes (~ 22 %), ce qui représente des proportions relativement similaires, quant au genre, à celles que l'on retrouve pour les répondants au questionnaire.

Les données récoltées par l'entremise du questionnaire ont été analysées avec le logiciel SPSS 21 en ce qui a trait aux statistiques descriptives et inférentielles. Pour les questions ouvertes du sondage ainsi que pour les transcriptions des entrevues, une analyse de contenu a été réalisée par le chercheur principal à l'aide du logiciel d'analyse qualitative QDA Miner 4. Un contrecodage de 20 % des données par un second codeur a permis d'obtenir un accord interjuge de 82 % pour les entrevues et de 79 % pour les questions ouvertes du sondage.

Résultats

Formation reçue au cours des quatre années de formation initiale

Dans le cadre des entrevues, nous avons demandé à neuf participants en fin de baccalauréat s'ils avaient reçu une formation sur la recherche d'information sur le Web au cours de leurs études à l'Université de Montréal. Six d'entre eux ont affirmé avoir suivi une brève formation offerte par des bibliothécaires en sciences de l'éducation lors de la première session de leur première année d'études. Cette formation portait principalement sur l'utilisation du catalogue en ligne de la bibliothèque de l'université, ce que résume bien cette étudiante du BEPEP : « une petite formation sur Atrium, des recherches à faire, des mots-clés, tout ce qui est à faire pour comment chercher l'information sur Atrium, une sorte d'atelier en somme » (E006³).

Quatre étudiants ont aussi signalé avoir suivi un cours en première année qui touchait à la méthodologie de recherche, ce que relate la même étudiante :

J'ai eu le cours de recherche en éducation, là, ETA4000⁴ et quelque chose, là, c'était la première année avec on a eu dans ce cours-là, bien sûr c'était en fait à chaque fois une recherche d'information, mais je sais par contre, qu'on avait été dans un autre local, dans le local informatique avec une dame qui nous a présenté justement comment chercher sur Internet, sur différents sites pour après faire notre recherche, il y a 4 ans. (E006)

Trois étudiants ont quant à eux souligné avoir eu de la formation en recherche d'information lors du seul cours en intégration des TIC offert par l'UdeM en formation initiale. Un étudiant (E002) se rappelait avoir eu une formation sur l'utilisation des marque-pages et d'un moteur de recherche pour les enfants.

Quelques-uns ont aussi affirmé avoir suivi diverses formations, notamment sur le moteur de recherche scientifique Google Scholar (E001) et la plateforme de revues scientifiques et professionnelles Érudit (E006). Par ailleurs, l'étudiant E002 fut le seul à affirmer qu'il avait volontairement rencontré une bibliothécaire en sciences de l'éducation pour obtenir de l'aide dans ses recherches documentaires au cours de ses quatre années de baccalauréat.

Interrogés au sujet de leur appréciation de la formation reçue, la majorité des participants sont d'avis qu'elle fut peu précise et même inutile, une opinion résumée par cette étudiante qui a affirmé : « Il y a eu un cours sur la recherche, mais c'était tellement vague puis complexe que personne ne comprenait rien. Ça n'a servi à personne finalement » (E007). Enfin, dans les critiques émises à l'égard de la formation reçue, notons deux pistes d'explication émises par les étudiants interrogés quant au peu de formation offerte. D'une part, l'étudiante E007 a déclaré que la formation était trop centrée sur la recherche d'information à des fins d'études supérieures plutôt que de les préparer à enseigner dans les écoles : « Honnêtement, je n'ai pas trouvé l'utilité dans l'enseignement, mais le formateur nous a expliqué au début que c'était un cours pour nous passionner pour la maîtrise peut-être, car la maîtrise ce n'est que de la recherche. » Pour sa part, l'étudiant E002 a souligné que « l'université a pris pour acquis que tous les élèves qui rentraient dans le bac savaient comment chercher. Oui parce que pour moi, on a eu une formation sur Atrium et ça s'arrête là ».

Par ailleurs, la majorité des participants souhaite aussi que la formation offerte pendant le baccalauréat soit bonifiée : « C'est sûr que c'était une bonne sensibilisation, mais je trouve qu'on peut toujours faire mieux, mais ce n'était pas assez, c'était juste une petite sensibilisation, car comme on en a tellement à faire pendant le bac je trouve vraiment ça important » (E009). Certains demandent que la formation soit uniformisée au cours du baccalauréat : « Je trouve qu'il devrait y avoir une méthode

universitaire pour tout le monde, puis que cela ne change pas de prof en prof » (E007). D'autres suggèrent que la formation soit davantage axée sur des applications pratiques et concrètes :

Je souhaiterais juste pour les futurs enseignants qu'on nous donne plus de pistes, surtout plus d'endroits de recherches informatiques pour enfants comme Wikimini là que j'ai découvert juste à mon dernier stage en école alternative, car je n'avais jamais vu ça avant, donc juste donner des choses plus concrètes. (E006)

Expérience d'enseignement de la recherche d'information en contexte de stage

Puisque nos deux outils de collecte nous ont permis de récolter des données au sujet de l'expérience des futurs enseignants en stage, cette section présente d'abord les résultats issus du questionnaire suivis par ceux obtenus lors des entrevues.

En premier lieu, nous avons demandé aux répondants du questionnaire s'ils avaient enseigné la recherche d'information sur le Web à des élèves dans le cadre de leurs stages ou même vu des enseignants le faire. Les réponses recueillies auprès des 353 répondants démontrent que ce fut le cas pour seulement 9,8 % d'entre eux. Nous constatons aussi que plus du quart (27,2 %) des répondants n'avaient pas effectué de stage, ce qui représente principalement les étudiants en 1^{re} année de formation. De plus, en effectuant une analyse inférentielle par l'entremise d'un khi carré avec les résultats à cette question, nous obtenons des relations significatives pour la variable de l'année de formation ($p < 0,000$), ce qui signifie que plus l'étudiant progresse dans son baccalauréat, plus il a l'occasion d'enseigner ou d'assister à un enseignement de la recherche d'information sur le Web en contexte de stage. La même chose est constatée pour les étudiants plus âgés ($p < 0,000$). Le questionnaire demandait ensuite aux étudiants qui avaient répondu par l'affirmative d'expliquer brièvement comment l'enseignement s'était déroulé. Sur les quelque 33 répondants ayant

apporté des précisions à ce sujet, il ressort que la réponse la plus courante ($n = 7$) touchait à un enseignement portant sur des aspects basiques de la recherche d'information sur le Web : « Recherche simple sur des sujets pas très compliqués pour leur montrer les rudiments de l'outil pour qu'ils sachent le maîtriser » (Q012⁵). Enfin, soulignons que cinq répondants ont signalé des activités de recherche d'information sur le Web, mais sans spécifier qu'elles aient fait l'objet d'un enseignement pour les élèves : « Dans une salle informatique, les élèves devaient trouver de l'information sur un personnage historique » (Q116).

En second lieu, les entrevues auprès de neuf futurs enseignants nous ont permis de vérifier certains aspects de leur expérience en contexte de stage. Il en ressort que six d'entre eux signalent avoir enseigné des éléments liés aux compétences informationnelles et qu'ils ont limité les sites Web que les élèves pouvaient visiter dans le cadre d'exercices en classe : « Au départ, ils avaient seulement le droit d'aller sur les sites de Récitius. [...] Mais j'ai tendance à vraiment limiter parce que sinon les enfants se perdent sur Internet puis ils ne trouvent pas d'informations » (E001). Quatre des participants ont affirmé avoir enseigné l'usage d'un moteur de recherche en situation de stage, comme en témoigne cet étudiant : « On se retrouvait dans le local, là où il y avait les ordinateurs. Puis admettons, c'était une recherche sur les animaux. Puis là je les ai fait aller sur Google parce que c'est ma méthode de recherche » (E005). Le même nombre de participants aux entrevues a aussi spécifié avoir enseigné aux élèves comment utiliser certaines fonctions de recherche avancée, principalement l'utilisation de touches de raccourcis pour chercher, copier et coller de l'information sur Internet plutôt que dans le cadre d'une requête avec un moteur de recherche : « Je leur avais montré la fonction contrôle F parce que c'est difficile de trouver des sources d'information où il y a de l'information sur un animal, mais avec des petites images et ce n'était pas nécessairement évident » (E002). De plus, quatre participants aux entrevues ont précisé avoir créé des procéduriers ou des tutoriels expliquant aux élèves comment

chercher de l'information sur le Web. Certaines méthodes d'enseignement de la recherche d'information sur le Web ont fait l'objet d'utilisation par une minorité des participants interviewés. Ainsi, deux étudiants ont déclaré avoir employé le modelage comme méthode d'enseignement : « On a appris à aller sur Google, c'était vraiment un tutoriel. Il y avait leur portable devant eux, j'avais le TBI devant moi et ils me suivaient » (E005). Enfin, notons que deux participants ont affirmé diviser les élèves en équipes afin qu'ils effectuent des recherches sur des thèmes précis. Par ailleurs, plusieurs interviewés ont souligné que certains stages ne sont pas propices pour enseigner la recherche d'information aux élèves, notamment en raison de leur courte durée, des élèves en bas âge, du manque d'équipement informatique ainsi que de collègues enseignants peu intéressés ou en mesure de le faire : « Le deuxième stage était en maternelle, c'était pas très long en plus [...] c'était en 5-6^e année, mais je n'avais pas le matériel nécessaire pour faire une recherche » (E002).

Jc`cblf { `YbgY[[bYf`UfYW YfW Y` XfbZfa Ujcb'gi f`YK YV

Nous avons demandé aux répondants du questionnaire s'ils comptaient enseigner la recherche d'information sur le Web à leurs élèves une fois en poste. La majorité d'entre eux (82,2 %) ont répondu qu'ils allaient le faire alors qu'une minorité (17,8 %) ont affirmé le contraire. Le seul résultat statistiquement significatif obtenu à ce sujet est que la propension à vouloir enseigner la recherche d'information sur le Web augmente graduellement pour chaque année de formation des étudiants ($p < 0,002$).

Enseignement prévu de la recherche d'information sur le Web

Nous avons sondé les participants de notre étude sur la manière dont ils prévoyaient enseigner la recherche d'information sur le Web. Cette section présente d'abord les résultats obtenus par l'entremise du questionnaire avant de présenter ceux qui sont issus des entrevues.

Dans le cadre du questionnaire, nous avons demandé aux participants qui avaient confirmé vouloir enseigner la recherche d'information sur le Web d'expliquer brièvement comment ils allaient le faire une fois en poste. Les répondants ont premièrement signalé vouloir enseigner brièvement les rudiments de la recherche d'information sur le Web à leurs élèves ($n = 49$) : « À la base, j'enseignerais un peu de méthodologie afin que les élèves comprennent comment faire une bonne recherche dans Internet » (Q348). Deuxièmement, les répondants ont affirmé vouloir enseigner l'utilisation des moteurs de recherche ($n = 43$) : « Je montrerai principalement le moteur de recherche Google à mes élèves » (Q293). Troisièmement, plusieurs futurs enseignants entendent donner des exercices de recherche d'information sur le Web à leurs élèves ($n = 37$) : « Je ferais des travaux comprenant des consignes spécifiques à la recherche d'information. Par exemple, une section du travail pourrait comprendre la méthode de recherche d'information et l'explication des sources » (Q264). Quatrièmement, certains répondants ont déclaré vouloir enseigner comment choisir de bons mots-clés pour effectuer des requêtes ($n = 26$) : « Je veux surtout leur montrer à déterminer les concepts importants, qui deviendront leurs mots-clés. C'est la base de toute recherche » (Q221). Cinquièmement, certains répondants soulignent que leur enseignement dépendra de l'âge des élèves ($n = 25$) : « Cela dépend de l'âge des enfants auxquels j'enseigne. En effet, je n'apprendrais pas la recherche d'information en ligne à des élèves du préscolaire. Dans une classe de sixième année du primaire toutefois oui » (Q114). Dans les réponses moins fréquentes à cette question, on constate que de futurs enseignants veulent offrir à leurs élèves une liste de sites Web fiables ($n = 17$) et utiliser l'enseignement explicite ($n = 15$). Quelques-uns précisent aussi que leur enseignement dépendra d'aspects techniques, comme la disponibilité d'équipements informatiques dans leur école ($n = 12$). Notons enfin qu'une minorité de répondants ($n = 9$) ont affirmé vouloir enseigner la recherche d'information sur le Web, mais ne pas savoir comment ils le feront. Parallèlement,

soulignons en dernier lieu que quelques répondants au questionnaire présentent des connaissances documentaires erronées, confondant notamment la nature de certains outils de recherche, comme en témoignent les exemples suivants : « En leur expliquant le fonctionnement des bases de données les plus souvent utilisées comme Wikipédia » (Q012); « Je leur présenterais les principales bases de données. Par exemple : Google » (Q144).

Les neuf participants aux entrevues ont aussi été sondés sur la manière dont ils prévoyaient enseigner la recherche d'information une fois en poste dans les écoles. Il en ressort que la majorité d'entre eux (67 %) ont affirmé vouloir faire usage d'éléments propres à l'enseignement explicite comme le modelage, la pratique guidée et la pratique autonome pour enseigner la recherche et le traitement de l'information sur le Web : « Je pense qu'au début il y aurait beaucoup d'activités de modélisation. Admettons, on prend une recherche fictive sur le cheval, peu importe. Puis, qu'est-ce qu'on peut chercher, comment on appelle ça? » (E003). On note ensuite que plus de la moitié des interviewés souhaitent offrir des tutoriels à leurs élèves : « Peut-être que je ferais probablement un tutoriel, admettons sur Google ou une barre de recherche écrite en mots-clés, tape sur *enter*, recherche avancée dont tu as besoin... » (E003). Près du tiers des interviewés ont pour leur part précisé qu'ils allaient offrir un corpus de sites Web fiables à leurs élèves afin de mieux les guider dans leurs recherches d'information sur Internet. Deux des neuf participants ont quant à eux mentionné qu'ils demanderaient à des élèves experts en recherche d'information d'aider leurs camarades en classe alors qu'un seul a signalé vouloir faire de l'enseignement par projet ou encore enseigner la planification d'une recherche d'information sur le Web. Enfin, notons qu'un participant a déclaré ne pas savoir s'il devait enseigner la recherche et le traitement d'information sur le Web une fois en poste :

Il faudrait que je re-regarde le programme du ministère pour voir si on est sensé évaluer la recherche d'informations, car souvent on a eu dans nos cours, des cours de mathématiques pures on va dire et là, ils nous disaient voici ce qu'il faut évaluer. On a vraiment épluché le programme, mais en informatique on ne l'a pas vraiment épluché, ou du moins, je ne m'en rappelle plus trop donc je ne sais pas du tout si dans le programme, il faut évaluer ça. (E006)

Discussion

Pour rappel, cette étude avait pour objectif de mieux comprendre comment les futurs enseignants du Québec ont été formés pour enseigner les compétences informationnelles et comment ils prévoient le faire une fois en poste. Les résultats obtenus ont permis de faire divers constats auprès des participants que nous allons maintenant mettre en lumière en les comparant avec la littérature.

Une formation initiale déficiente

La majorité des participants ont précisé avoir reçu une formation aux compétences en recherche d'information nettement insuffisante au cours de leurs quatre années de baccalauréat en enseignement. Nos résultats montrent que la formation s'est principalement déroulée en début de baccalauréat sous forme d'ateliers dans le cadre de certains cours, en plus d'avoir été centrée sur l'utilisation des outils de recherche de la bibliothèque de l'université. De plus, la formation fut plus souvent donnée par des bibliothécaires que par des professeurs. Et alors que les futurs enseignants de l'Université de Montréal n'ont qu'un seul cours consacré à l'intégration pédagogique des TIC en quatre années de baccalauréat, seule une minorité d'entre eux y ont reçu un enseignement sur les compétences en recherche d'information. Il n'est donc pas étonnant que la majorité des participants aient estimé que la formation reçue avait été insuffisante, peu précise, voire inutile. À ce sujet, certains ont affirmé que la

formation répondait davantage aux besoins d'étudiants souhaitant entamer des études supérieures, une situation qui s'avère problématique puisque la formation était offerte en début de baccalauréat. De plus, quelques futurs enseignants ont déclaré que des formateurs universitaires avaient tenu leurs compétences informationnelles pour acquises. Rappelons à ce sujet que bon nombre d'enseignants du primaire et du secondaire ne croient pas devoir enseigner ces compétences à leurs élèves puisqu'ils s'attendent à ce que ceux-ci les développent par eux-mêmes (Julien et Barker, 2009). Nous pouvons ainsi avancer que la sous-estimation des besoins des apprenants en matière de compétences informationnelles par plusieurs formateurs semble s'échelonner du primaire à l'université. En somme, alors que la faiblesse de la formation initiale québécoise aux compétences informationnelles a déjà été notée dans la littérature (Gervais, 2010; Simard, 2016), nos résultats confirment le besoin de la bonifier, notamment en la centrant davantage sur les aspects pratiques en enseignement.

Les stages : des occasions peu fertiles pour apprendre à enseigner les compétences informationnelles

Nos résultats montrent que seule une minorité des participants à notre étude ont formé les élèves aux compétences en recherche d'information ou encore assisté à de telles formations dans le cadre de leurs stages. Et quand ce fut le cas, la majorité des répondants ont précisé que les formations étaient centrées sur la recherche basique d'information. Pour leur part, plusieurs interviewés ont souligné que leurs élèves devaient cibler leurs recherches d'information sur certains sites Web préalablement sélectionnés par l'enseignant. Cela représente une approche très encadrée pour enseigner la recherche par rapport à celle qui amènerait les élèves à apprendre à chercher dans les nombreux sites Web trouvés à la suite d'une requête sur Google. D'autre part, bon nombre de participants ont rencontré divers défis pour enseigner les compétences informationnelles, notamment le manque de temps ou de matériel informatique – deux éléments souvent relevés chez d'autres enseignants (Ladbrook et Probert, 2011) –,

mais aussi les ordres d'enseignement (ex. : élèves trop jeunes pour chercher sur le Web) et le manque d'intérêt ou de compétence dans ce domaine des enseignants associés. En somme, nos résultats démontrent que les stages dans les écoles québécoises ne représentent pas actuellement un environnement favorable aux futurs enseignants pour apprendre à enseigner les compétences informationnelles.

Intérêt marqué à enseigner les compétences en recherche d'information une fois en poste

Par ailleurs, bien que les futurs enseignants de notre étude aient majoritairement affirmé qu'ils souhaitaient enseigner la recherche d'information, il reste qu'une minorité non négligeable d'entre eux (17,8 %) signalent qu'ils ne le feront pas. Notons toutefois que cette réticence se retrouve surtout en début de baccalauréat, ce qui pourrait être l'indication d'une prise de conscience graduelle des futurs enseignants, à mesure que progressent leurs études, de l'importance de former les élèves. Nous pouvons d'ailleurs corroborer cette interprétation avec le fait que 95,8 % des futurs enseignants en dernière année de formation sondés par Simard (2016) considèrent qu'il est important pour eux de développer les compétences informationnelles de leurs élèves.

Comment les futurs enseignants prévoient-ils enseigner la recherche d'information?

Les futurs enseignants ont signalé que leur enseignement de la recherche d'information sur le Web sera surtout basique, c'est-à-dire centré sur l'usage des moteurs de recherche par l'entremise de requêtes par mots-clés. Très peu d'entre eux affirment vouloir enseigner l'usage d'autres outils de recherche comme les catalogues en ligne, Wikipédia ou encore les fonctions de recherche avancée. Par ailleurs, certains soulignent que leur enseignement dépendra du milieu scolaire où ils seront en poste, notamment selon l'âge des élèves et l'équipement informatique accessible. Enfin, en ce qui a trait à l'approche pédagogique, les participants ont principalement affirmé vouloir donner des exercices de

recherche d'information sur certains sites Web prédéterminés, le tout par l'entremise d'un enseignement explicite. Aucune approche ouverte comme l'apprentissage par problèmes n'a été notée dans les réponses des participants. Soulignons que nos résultats contrastent quelque peu avec ceux de Simard (2016), qui a relevé que l'enseignement explicite représentait la seconde meilleure approche à adopter pour enseigner les compétences informationnelles selon 35,5 % des futurs enseignants interviewés, alors que la pédagogie par problèmes ou par projets était loin devant avec 60 % d'entre eux. Mais bien que l'enseignement explicite soit une méthode efficace pour former aux compétences informationnelles (Dinet *et al.*, 2010), il reste qu'il n'a pas été mentionné par une majorité de nos participants et que les futurs enseignants ne seront peut-être pas en mesure de diversifier leurs approches une fois en classe. D'ailleurs, soulignons que pratiquement aucun participant n'a affirmé qu'il enseignerait comment planifier une recherche, ce qui est pourtant à la base du processus de recherche et de traitement de l'information (Gervais, 2004). Autrement dit, les futurs enseignants pourraient donc reproduire leurs propres habitudes de recherche dans leur enseignement, c'est-à-dire amener leurs élèves à aller directement sur un moteur de recherche pour effectuer une simple requête par mots-clés. Pour contrer cette éventualité, nous recommandons d'adopter la solution proposée par des bibliothécaires scolaires du Québec tels que Perron, Christin et Langlois (2015) qui consiste à insérer l'enseignement des compétences informationnelles dans un continuum de formation, et ce, du préscolaire au secondaire. Ce continuum permettrait d'aligner le développement des compétences informationnelles des élèves sur la progression des apprentissages préconisée pour chaque cycle d'études du Programme de formation de l'école québécoise (MEQ, 2006). Pour illustrer leurs propos, Perron et ses collègues (2015) donnent pour exemple qu'un élève pourrait commencer son cheminement scolaire en découvrant d'abord le concept de mot-clé pour arriver ensuite à l'apprendre et à le comprendre. Tout comme ces auteurs, nous sommes d'avis que l'élaboration et la mise en place d'un tel continuum de

formation outilleraient les enseignants du Québec dans leur pratique au quotidien, en plus de « les sensibiliser à l'importance de développer les compétences informationnelles chez tous les élèves, du préscolaire à la fin du secondaire » (p. 81).

Forces et limites de la recherche

En ce qui concerne les forces de la présente étude, notons d'abord qu'elle permet de relever diverses lacunes touchant à la formation initiale des futurs enseignants du Québec quant aux compétences informationnelles. Elle offre aussi des pistes de solution proposées par les futurs enseignants eux-mêmes pour l'améliorer. De plus, elle démontre que leurs méthodes d'enseignement des compétences en recherche d'information sont à la fois peu diversifiées et peu innovantes. En ce qui a trait aux limites de cette recherche, notons, d'une part, que les résultats obtenus ne peuvent être généralisés à l'ensemble des futurs enseignants du Québec puisqu'ils ne concernent qu'une portion d'étudiants en enseignement d'un seul établissement universitaire. D'autre part, notre recherche s'est limitée à récolter les pratiques déclarées des futurs enseignants, ce qui implique notamment un possible biais de désirabilité sociale de leur part. Une étude de leurs pratiques effectives en enseignement des compétences informationnelles en contexte de formation initiale, réalisée dans des situations authentiques en période de cours universitaire ou de stage, permettrait de compléter, voire de contrevérifier leurs affirmations à ce sujet.

Conclusion

En somme, les futurs enseignants de notre étude sont clairs dans leurs propos : il est impératif de bonifier la formation aux compétences en recherche d'information en contexte de formation initiale, notamment en la centrant davantage sur les aspects pratiques en enseignement. Par conséquent, nous recommandons une formation initiale qui soit à la fois transversale, progressive et complémentaire. Ainsi, en début de baccalauréat, il faudrait que les étudiants soient d'abord introduits à l'utilisation ef-

ficace de divers outils qui leur serviraient à chercher de l'information durant leurs études universitaires (ex. : catalogue de la bibliothèque de l'université). Puis, progressivement durant leur baccalauréat, il faudrait mettre l'accent sur la recherche d'information en contexte scolaire, notamment lorsqu'ils devront former des élèves en situation de stage. Il serait finalement opportun d'offrir une formation à deux volets en fin de baccalauréat : 1) une formation centrée sur l'enseignement des compétences en recherche d'information en contexte scolaire pour ceux qui veulent poursuivre une carrière en enseignement; 2) une formation centrée sur le développement de compétences en recherche pour ceux qui veulent entamer des études supérieures. Par ailleurs, la formation initiale aux compétences en recherche d'information devrait être proactive, c'est-à-dire intégrer les nouvelles technologies (ex. : tablettes tactiles) et les nouvelles approches pédagogiques (ex. : classe inversée) au fur et à mesure qu'elles s'imposent en milieu scolaire et universitaire. Enfin, les facultés d'éducation du Québec gagneraient à inclure – de manière formelle ou informelle – les conseillers pédagogiques et le personnel qualifié des bibliothèques scolaires dans le développement des compétences des futurs enseignants. L'expertise complémentaire de ces deux corps professionnels aurait un apport non négligeable pour former les futurs enseignants aux réalités du terrain en plus de les préparer à travailler avec eux une fois en poste.

Par ailleurs, afin d'apporter un meilleur éclairage empirique au sujet de la formation initiale en enseignement des compétences informationnelles, il faudrait analyser le rôle et le point de vue des gestionnaires et des formateurs à l'université (ex. : directeurs de programme, professeurs, bibliothécaires) et dans les écoles (ex. : directeurs, enseignants, conseillers pédagogiques, bibliothécaires) relativement au développement de ces compétences chez les futurs enseignants. Cela permettrait d'obtenir un portrait plus complet de la situation et de proposer des solutions concrètes qui tiendraient compte de l'apport de chaque professionnel impliqué en

formation des maîtres. Parallèlement, il faudrait étudier plus en détail les raisons pour lesquelles les stages ne sont pas des occasions propices pour apprendre à enseigner la recherche d'information. Ce faisant, les acteurs clés de cet aspect essentiel de la formation initiale pourront élaborer les mesures à prendre afin d'améliorer la situation.

Références

- Alvarez, J.-F. et Gisbert, M. (2015). Information literacy grade of secondary school teachers in Spain: Beliefs and self-perceptions. *Comunicar*, 23(45), 187-194. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-20>
- Archambault, I. et McCollough, N. (2015). L'ABC d'une bonne recherche sur Internet à la commission scolaire de la Beauce-Etchemin. *Le Signet*, 4(1), 26-31. [Récupéré](#) du site de l'Association pour la promotion des services documentaires scolaires : <http://apsds.org>
- Breivik, P. S. (1998). *Student learning in the information age*. Phoenix, AZ : Oryx.
- Caron, J. et Merckaert, J. (2015). On a encore plus besoin du professeur. *Revue Projet*, 345, 4-8. <https://doi.org/10.3917/pro.345.0004>
- Chiriac, E. (2015). Wikipédia, la chimère du savoir libre. *Documentation et bibliothèques*, 61(4), 159-166. <https://doi.org/10.7202/1033436ar>
- Dinet, J., De Cara, B., Therouanne, P., Chanquoy, L., Rouet, J.-F., Tricot, A., ... Dumercy, L. (2010, décembre). *L'utilisation des moteurs de recherche par les jeunes : impact des connaissances du domaine et des connaissances procédurales sur les stratégies d'exploration visuelle*. Communication présentée au 7^e colloque international Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE 2010), Nancy, France. [Récupéré](#) de l'archive HAL : <http://halshs.archives-ouvertes.fr>
- Dion, S. et Côté, L. (2000). *La recherche et la maîtrise de l'information au primaire dans le cadre de la démarche scientifique* [document de l'enseignant, année scolaire 1999-2000]. [Récupéré](#) du site de la Commission scolaire des Affluents : <http://csaffluents.qc.ca>
- Duke, T. S. et Ward, J. D. (2009). Preparing information literate teachers: A metasynthesis. *Library & Information Science Research*, 31(4), 247-256. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2009.04.003>
- Dumouchel, G. et Karsenti, T. (2013). Les compétences informationnelles relatives au Web des futurs enseignants québécois et leur préparation à les enseigner : résultats d'une enquête. *Éducation et francophonie*, 41(1), 7-29. <https://doi.org/10.7202/1015057ar>
- Duplessis, P. (2010). *La didactique de l'information-documentation : émergence et perspectives d'une matière disciplinaire*. [Récupéré](#) du site de l'auteur : <http://lestroiscouronnes.esmeree.fr>
- Eisenberg, M. B. et Berkowitz, R. E. (1990). *Information problem-solving: The Big Six Skills approach to library & information skills instruction*. Norwood, NJ : Ablex.
- Endrizzi, L. (2006). *Éducation à l'information* [dossier d'actualité Veille et analyse n° 17]. [Récupéré](#) du site de l'Institut français de l'éducation, section *Veille et analyses* : <http://veille-et-analyses.ens-lyon.fr>
- Fleury, P. (2016). *Comment montrer aux élèves à faire de bonnes recherches sur le Web*. Montréal, Canada : Chenelière Éducation.
- Gauthier, C., Bissonnette, S. et Richard, M. (2013). *Enseignement explicite et réussite des élèves. La gestion des apprentissages*. Québec, Canada : Éditions du Renouveau Pédagogique.
- Gervais, S. (2004). *Les habiletés en recherche d'information des étudiant(e)s universitaires : une observation* (mémoire de maîtrise non publié). Université de Montréal, Canada.
- Gervais, S. (2010). *Accès et utilisation des ressources numériques par les enseignants* [rapport de recherche]. [Récupéré](#) du dépôt institutionnel de l'Université du Québec en Outaouais : <http://di.uqo.ca>
- Gervais, S. (2011). Accès aux ressources numériques et leur utilisation par les enseignants : résultats d'un sondage. *Documentation et bibliothèques*, 57(3), 133-152. <https://doi.org/10.7202/1028840ar>
- Grenon, V. (2012). Des ressources pour s'informer et pour intégrer les TIC avec les élèves. *Vivre le primaire*, 25(2), 46-49.
- Julien, H. et Barker, S. (2009). How high-school students find and evaluate scientific information: A basis for information literacy skills development. *Library & Information Science Research*, 31(1), 12-17. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2008.10.008>
- Karsenti, T. et Dumouchel, G. (2010). Former à la compétence informationnelle : une nécessité pour les enseignants actuels et futurs. Dans D. Boisvert (dir.), *Le développement de l'intelligence informationnelle : les acteurs, les défis et la quête de sens* (p. 189-213). Montréal, Canada : ASTED.

- Karsenti, T. et Grégoire, P. (2015). Professionnalisation et développement professionnel des enseignants dans un contexte d'intégration des TICE : le cas du Québec. *Distances et médiations des savoirs*, (11). [Récupéré de https://journals.openedition.org/dms/](https://journals.openedition.org/dms/)
- Ladbrook, J. et Probert, E. (2011). Information skills and critical literacy: Where are our digikids at with online searching and are their teachers helping? *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1), 105-121. <https://doi.org/10.14742/ajet.986>
- Lee, E. A., Reed, B. et Laverty, C. (2012). Preservice teachers' knowledge of information literacy and their perceptions of the school library program. *Behavioral & Social Sciences Librarian*, 31(1), 3-22. <https://doi.org/10.1080/01639269.2012.657513>
- Lefebvre, S. (2014). Intégration des technologies de l'information et de la communication : types de connaissances abordées dans le discours d'enseignants en exercice et d'étudiants en formation initiale. *Revue canadienne de l'éducation*, 37(3). [Récupéré de http://journals.sfu.ca/cje](http://journals.sfu.ca/cje)
- Martinet, M. A., Raymond, D. et Gauthier, C. (2001). *La formation à l'enseignement : les orientations, les compétences professionnelles*. [Récupéré du site du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec : http://education.gouv.qc.ca](http://education.gouv.qc.ca)
- Ministère de l'Éducation du Québec. (2006). *Programmes d'études et progression des apprentissages*. [Récupéré du site du Ministère : http://education.gouv.qc.ca](http://education.gouv.qc.ca)
- Mottet, M. et Gagné, J.-C. (2017). Former à l'enseignement des compétences informationnelles en classe de français au Québec. Dans S. Rouissi, L. Portes et A. Stulic (dir.), *Dispositifs numériques pour l'enseignement à l'université* (p. 145-155). Paris, France : L'Harmattan.
- Mottet, M., Morin, E. et Gagné, J.-C. (2013). Faire une recherche d'information : des habiletés essentielles à développer. *Formation et profession*, 21(1), 68-70. <https://doi.org/10.18162/fp.2013.a15>
- Oliver, J. T. (2015). One-shot Wikipedia: An edit-sprint toward information literacy. *Reference Services Review*, 43(1), 81-97. <https://doi.org/10.1108/RSR-10-2014-0043>
- Paquin, L., Lauzon, M., Paiement, V., Bastien, R. et Léveillé, Y. (1998). *La recherche d'information à l'école secondaire : l'enseignant et le bibliothécaire, partenaires de l'élève*. [Récupéré le 19 juillet 2018 du site Chez Isabelle au virtuel : http://pages.infinit.net/formanet](http://pages.infinit.net/formanet)
- Peraya, D. (2012). Quel impact les technologies ont-elles sur la production et la diffusion des connaissances? *Questions de communication*, 2012(21), 89-106. <https://doi.org/10.4000/questionsdecommunication.6590>
- Peres, E. (2015). *Les données numériques : un enjeu d'éducation et de citoyenneté*. [Récupéré du site du Conseil économique social et environnemental : http://www.lecese.fr/](http://www.lecese.fr/)
- Perron, G. G., Christin, M. et Langlois, N. (2015). Le Continuum de compétences informationnelles de la Table régionale des bibliothécaires 03-12. *Le Signet*, 4(1), 78-82. [Récupéré du site de l'Association pour la promotion des services documentaires scolaire : http://apsds.org](http://apsds.org)
- Peters, M. (2015). Enseigner les stratégies de recollage numérique pour éviter le plagiat au secondaire. *Revue canadienne de l'éducation*, 38(3). [Récupéré de http://journals.sfu.ca/cje](http://journals.sfu.ca/cje)
- Purcell, K., Rainie, L., Heaps, A., Buchanan, J., Friedrich, L., Jacklin, A., ... Zickuhr, K. (2012). *How teens do research in the digital world*. [Récupéré du site du Pew Research Center – Internet & Technology : http://pewinternet.org](http://pewinternet.org)
- Romero, M. (2017). Les compétences pour le XXI^e siècle. Dans M. Romero, B. Lille et A. Patino (dir.), *Usages créatifs du numérique pour l'apprentissage au XXI^e siècle* (p. 15-28). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Service canadien du renseignement de sécurité. (2018). *Qui dit quoi? Défis sécuritaires découlant de la désinformation aujourd'hui*. [Récupéré du site du Service : http://canada.ca/fr/service-renseignement-securite.html](http://canada.ca/fr/service-renseignement-securite.html)
- Shipman, T. (2014). In-service teachers and their information-seeking habits: Does library instruction show a relationship to information-seeking habits for professional use? *National Teacher Education Journal*, 7(3), 53-64. [Récupéré du dépôt institutionnel de l'Auburn University : http://aurora.auburn.edu](http://aurora.auburn.edu)
- Simard, S. (2016). *Étude exploratoire des facteurs influant sur l'intention des futurs enseignants de développer les compétences informationnelles des élèves* (thèse de doctorat, Université de Montréal, Canada). [Récupéré du dépôt institutionnel de l'Université de Montréal : http://papyrus.bib.umontreal.ca](http://papyrus.bib.umontreal.ca)
- Simard, S., Karsenti, T. et Collin, S. (2013). Proposition d'un nouveau cadre de compétences informationnelles pour la formation initiale des enseignants : une invitation à la réflexion et à la recherche. *Formation et profession*, 21(3), 109-112. <https://doi.org/10.18162/fp.2013.a34>

Smith, J. K. (2013). Secondary teachers and information literacy (IL): Teacher understanding and perceptions of IL in the classroom. *Library & Information Science Research*, 35(3), 216-222.
<https://doi.org/10.1016/j.lisr.2013.03.003>

Notes

- 1 Soulignons qu'au Québec, la formation initiale est offerte par des universités dont les programmes de quatre ans mènent à l'obtention d'un baccalauréat, et ce, qu'ils visent l'enseignement aux niveaux préscolaire (maternelle en France), primaire ou secondaire (collège en France). Cette formation comporte aussi un stage annuel en milieu scolaire dont la durée et la prise en charge d'une classe augmentent.
- 2 Baccalauréats en éducation préscolaire et enseignement primaire, en enseignement de l'éducation physique et à la santé, en enseignement de l'éthique et de la culture religieuse au secondaire, en enseignement de l'univers social au secondaire, en enseignement des mathématiques au secondaire, en enseignement des sciences et des technologies au secondaire, en enseignement du français au secondaire, en enseignement du français langue seconde, en enseignement en adaptation scolaire.
- 3 Ce code représente le numéro du participant aux entrevues.
- 4 Le cours « Recherche et résolution de problèmes » de l'UdeM porte sur les courants de recherche en éducation.
- 5 Ce code représente le numéro du répondant au questionnaire.

Analyse Didactique des Items avec Excel (AnDIE) : proposition d'un outil pour l'apprentissage de la théorie classique des tests

Teaching analysis of items with Excel : development of a learning resource to teach classical test theory (AnDIE)

Eric **DIONNE**
Université d'Ottawa
eric.dionne@uottawa.ca

Julie **GRONDIN**
Docimétrie
docimetricue@globetrotter.net

Compte rendu de recherche et d'expérience intégrant les TIC

Résumé

Cet article relate les étapes d'une recherche de développement didactique ayant mené à la création d'un outil informatique que nous avons nommé AnDIE, soit l'acronyme d'Analyse Didactique des Items avec Excel. Dans le cadre de cet article, nous montrons les différentes étapes qui nous ont permis de créer cet outil, basées sur le modèle de développement d'objet pédagogique de Van der Maren (1999). AnDIE vise à aider les apprenants à mieux comprendre les concepts et les techniques d'analyse de la théorie classique des tests. Dans cet article, il sera donc question de rendre compte de la démarche de conception de l'outil et de l'apport pédagogique et didactique de ce dernier dans un cours axé sur la mesure des apprentissages.

Mots-clés

Théorie classique de tests, didactique, application informatique, Excel, mesure

Abstract

This article describes the different steps of a didactic development research that led to the creation of a computer tool that we named AnDIE which is the acronym for *Analyse Didactique des Items avec Excel*. In this article, we show the different steps that allowed us to create this tool, based on the pedagogical object development model of Van der Maren (1999). AnDIE aims to help learners better understand the concepts and techniques of classical test theory. In this article, we will explain how we built the tool and how it can facilitate learning of classical test theory.

Keywords

Classical test theory, didactic, computer application, Excel, measurement



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à <https://doi.org/10.18162/ritpu-2018-v15n2-04>, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution 4.0 International <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>

1. Contexte

Au Canada, seuls les programmes de maîtrise et de doctorat en mesure et évaluation permettent aux étudiants¹ de développer une expertise pointue en mesure dans un contexte éducatif. Il n'existe pas, comme dans d'autres disciplines, un programme de baccalauréat qui leur permet d'apprendre les concepts, les méthodes et les théories associés à la mesure. À titre d'exemple, aucun programme de formation des maîtres au Canada n'offre un cours en mesure des apprentissages. Comme le souligne Blais (2003), il y a plusieurs acceptions² associées à la mesure, que ce soit dans le cadre du courant de l'axiomatisation de la quantité, du mouvement du *mental testing*, ou encore de la théorie de la mesure conjointe additive. Dans le cadre de cet article, nous nous appuyerons sur la proposition de Wilson (2005, p. 5) qui la définit comme :

... un processus visant à fournir des informations raisonnables et cohérentes sur la façon dont les réponses des sujets, qui peuvent exprimer des résultats scolaires, des attitudes ou tout autre construit humain, peuvent être traitées avec différents instruments comme des sondages, des questionnaires, des tests ou des échelles de mesure [traduction libre des auteurs]³.

1 Le masculin est utilisé dans ce texte dans le seul but d'en alléger la lecture.

2 Le lecteur intéressé peut se référer à cet auteur pour un regard panoramique de ces dernières.

3 Wilson (2005, p. 5) : « *The central purpose of measurement, as interpreted here, is to provide a reasonable and consistent way to summarize the responses that people make to express their achievements, attitudes, or personal points of view through instruments such as attitude scales, achievement tests, questionnaires, surveys, and psychological scales.* »

L'apprentissage des théories et des modèles de la mesure⁴ pose de nombreux défis. Malheureusement, peu d'études présentent de façon systématique ces défis et les pistes de solution pour les relever (Dahlman, 2014). Les seules recherches récentes sur lesquelles on peut s'appuyer, afin de dresser un parallèle, se sont principalement déroulées dans le contexte de l'enseignement des méthodes quantitatives (Buchler, 2009; Burton, 2003; Leavy, Hannigan et Fitzmaurice, 2013). Au regard des conclusions de ces chercheurs, on peut remarquer que plusieurs d'entre elles pourraient expliquer ce que nous observons dans le cadre de l'apprentissage de la mesure : dans la majorité des universités canadiennes, le nombre peu élevé d'étudiants dans les programmes de mesure et évaluation, offerts dans les facultés d'éducation, rendent les choix de cours souvent problématiques; ceux dans lesquels il est possible d'aborder les concepts avancés en mesure sont souvent très rares. Les spécialistes du domaine qui exercent sur le terrain ont, eux aussi, accès à des offres de formation limitées, voire inexistantes. Qui plus est, le berceau des théories de la mesure se trouve aux États-Unis, comme en témoignent la vaste majorité des écrits des formations (parfois offertes en ligne) en anglais recensés.

Pour certains francophones, cela représente un obstacle supplémentaire pour l'apprentissage des théories de la mesure. Un autre frein important est, à notre avis, la connaissance souvent parcelaire ou carrément déficiente des préalables mathématiques. L'étude des théories de la mesure exige un niveau minimal⁵ en mathématiques afin de comprendre adéquatement les démonstrations qui accompagnent l'explication des concepts, les techniques ou encore les méthodes. Chez plusieurs personnes (étudiants, praticiens, etc.) qui œuvrent ou désirent œuvrer en évaluation, ces lacunes ap-

4 La psychométrie consiste à recourir à des modèles de mesure pour rendre compte des construits psychologiques alors que la mesure (aussi appelée éducatrice) consiste à recourir à des modèles de mesure afin de circonscrire les apprentissages.

5 Nous entendons par *niveau minimal* la connaissance, par exemple, des concepts de base en statistique (ex. variance, moyenne, etc.).

paraissent souvent comme étant insurmontables dans la compréhension des théories ou des modèles de la mesure. Ce constat est, à de maintes reprises, mentionné dans les études qui s'intéressent à l'apprentissage des méthodes quantitatives (Lunsford et Poplin, 2011).

Enfin, notons que la discipline mesure et évaluation telle qu'on la connaît aujourd'hui est une jeune discipline qui est née au détour des années 1960. Au Québec, comme dans d'autres juridictions, un schisme est alors survenu, car la création des facultés d'éducation a entraîné un besoin d'experts en évaluation des apprentissages. En effet, il fallait former les futurs enseignants du primaire et du secondaire non seulement à enseigner, mais aussi à évaluer. À cette époque, les experts de cette discipline étaient des psychométriciens, premiers professeurs à la formation initiale des maîtres qui offraient les cours en évaluation des apprentissages. Quelques décennies ont passé et la mesure et l'évaluation sont devenues une discipline à part entière dans chaque faculté d'éducation. De nos jours, quasi chacune d'entre elles au Canada possède au moins un expert en mesure et évaluation des apprentissages. Paradoxalement, pendant que l'expertise en évaluation des apprentissages se développait dans les institutions académiques, celle de la mesure (édumétrie) déclinait. Aujourd'hui, il devient parfois difficile de trouver un seul de ces experts dans les facultés d'éducation. Pourtant, les besoins concernant l'étude des propriétés des instruments sont loin de se tarir et cela n'est pas récent (Lambert, 1991).

2. Origine du projet

Ce projet de recherche et de développement a émergé à partir de travaux contractuels que nous menions avec un ministère de l'Éducation d'une province canadienne. Dans le cadre de ces travaux, nous avons la tâche d'étudier les propriétés métriques des items à un test administré à tous les élèves de la province en question. Au début de l'étude, nous avons tôt fait de nous rendre compte que le responsable et son équipe possédaient des connaissances limitées en théorie de la mesure. Nous avi-

ons alors le mandat de non seulement produire des analyses pertinentes, mais aussi de les présenter de façon compréhensible à un lecteur non pas expert, mais novice⁶ en la matière. Il était impératif pour nous de trouver une façon de rendre accessibles autant les éléments théoriques et méthodologiques que les résultats. En effet, nous voulions que les personnes du ministère comprennent les résultats et soient en mesure d'y jeter un regard critique. En définitive, nous souhaitions surtout qu'elles les utilisent pour bonifier les épreuves produites lors des années subséquentes. C'est dans ce contexte que le projet de développement d'AnDIE – Analyse Didactique des Items avec Excel – s'est amorcé. Après avoir élaboré un canevas de présentation des résultats à caractère pédagogique, nous avons décidé de l'automatiser à l'aide d'Excel.

Ce texte vise à exposer la démarche de conception et son résultat, à savoir l'application AnDIE qui sera aussi présentée. La section suivante décrit les étapes qui nous ont guidés pour la conception de cet outil. Cet article vise, également, à démontrer l'utilité de recourir à un modèle de développement quand des pédagogues souhaitent innover en créant un nouvel objet pédagogique.

3. Étapes du développement de l'objet pédagogique

À partir du moment où l'idée de concevoir un outil pour favoriser l'apprentissage de la mesure a pris naissance, il fallait alors se doter d'une méthode de travail reconnue empiriquement. Nous avons choisi le modèle de développement d'objet pédagogique proposé par Van der Maren (1999) pour des raisons de parcimonie; en effet, il s'agit d'un modèle à la fois simple et complet que nous exposerons maintenant. Ce dernier propose une méthode en six étapes : 1) analyse de la demande, 2) élaboration du cahier des charges, 3) conception de l'objet, 4) construction du prototype, 5) mise au point et 6) implantation. Le tableau 1 brosse un portrait

⁶ Nous qualifions de « novice » une personne qui n'a pas suivi de cours en mesure.

sommaire des éléments qui seront maintenant discutés. La première colonne présente les étapes du modèle de Van der Maren (1999), la seconde expose les décisions à prendre et la troisième affiche les décisions effectivement prises dans le cadre de ce projet de conception d'objet pédagogique. Dans le cadre de cet article, l'accent sera mis davantage sur les cinq premières étapes puisque la sixième, comme le souligne Van der Maren, échappe le plus souvent aux concepteurs. Pour éviter la redite, nous avons également choisi de regrouper les étapes 3 et 4 ainsi que les étapes 5 et 6.

Tableau 1
Étapes ayant mené à la création d'AnDIE

Étapes	Décisions à prendre	Décisions prises
1. Analyse de la demande	Déterminer l'utilité de l'objet	L'objet doit favoriser l'apprentissage des concepts de base de la théorie classique des tests (TCT)
	Déterminer le public cible	Les praticiens novices et les étudiants
	Identifier le contexte dans lequel l'objet sera employé	Le contexte est pédagogique et également utilitaire
	Recenser les objets concurrents	jMetrik, TAP, R, SPSS, SAS, Iteman 4, CITAS, Anitem
2. Élaboration du cahier des charges	Déterminer la ou les fonctions de l'objet	L'outil doit permettre de produire des analyses basées sur la TCT L'outil doit faciliter l'apprentissage des concepts de la TCT L'outil doit permettre d'accompagner l'utilisateur lors de la prise de décision
	Identifier les contraintes	L'outil doit être facilement accessible, peu coûteux et convivial
3. Conception de l'objet	Déterminer les fonctions de l'outil et esquisser l'objet	L'outil doit permettre de produire les indices associés aux items et aux répondants L'outil doit être en mesure d'accompagner l'utilisateur lors de la prise de décision
4. Construction du prototype	Choisir l'outil informatique	Le logiciel Excel semble le mieux adapté aux besoins
	Procéder à la programmation	Programmer les calculs des indices et la lecture générique des résultats
5. Mise au point	Vérifier si l'objet répond au cahier des charges	Des études de simulation ont permis de tester les résultats et de s'assurer de leur validité
6. Implantation	Déterminer le meilleur moyen d'assurer la visibilité de l'objet	Des démarches ont été entreprises afin que les droits d'auteur soient respectés avant de le rendre accessible à la communauté

3.1 Analyse de la demande

La première étape du modèle proposé par Van der Maren (1999) consiste à identifier le(s) besoin(s), déterminer à qui s'adressera l'objet, identifier le contexte dans lequel l'objet sera utilisé et, finalement, recenser les concurrents qui répondent déjà complètement ou partiellement au(x) besoin(s). Dans le cas qui nous occupe, nous souhaitons concevoir un outil permettant de favoriser l'apprentissage de la théorie classique des tests (TCT) chez des apprenants novices en la matière. L'outil devait pouvoir être utilisé dans le cadre de cours sur la mesure des apprentissages en contexte universitaire ou de formations en contextes variés, comme la formation continue ou en entreprise. Dans tous les cas, l'accent devait être résolument didactique⁷ pour offrir aux apprenants un outil guidant et favorisant les apprentissages.

Avant d'entreprendre la démarche de conception, nous avons réalisé une recension des écrits pour recenser les logiciels qui permettent de réaliser des analyses se basant sur la TCT. Nous avons, entre autres, consulté la base de données entretenue par le National Council on Measurement in Education (n.d.), fait une recherche autant dans les bases de données ERIC⁸ que dans PUBMED et, plus généralement, sur Internet afin de trouver les outils commerciaux consacrés aux tâches qui nous intéressaient. Nous avons ensuite analysé chacun des logiciels pour déterminer leurs forces et leurs limites, particulièrement sous l'angle de l'apprentissage de la TCT. Ainsi avons-nous, entre autres, examiné la facilité à : 1) saisir ou importer les don-

nées, 2) produire les analyses, 3) interpréter les résultats et 4) exporter les résultats vers un logiciel de traitement (ex. Excel, Word, PowerPoint, etc.). Le tableau 2 présente les principaux outils que nous avons répertoriés. On y présente également la langue d'usage, les coûts du logiciel, l'interface ainsi que la fonction principale telle que mentionnée par les auteurs de chacun d'entre eux.

Tableau 2

Principaux logiciels consacrés à l'analyse d'items en se basant sur la théorie classique des tests

Outils	Langue	Coût	Interface	Fonction
CTT ^a	Anglais	Gratuit	R	Utilitaire
psychometric ^b	Anglais	Gratuit	R	Utilitaire
TAP ^c	Anglais	Gratuit	Fortran	Utilitaire
JMetrik ^d	Anglais	Gratuit	Java	Utilitaire
Iteman ^e	Anglais	Payant	ND ^k	Utilitaire
Lertap ^f	Anglais	Payant	Excel	Utilitaire
ViSta-CITA ^g	Anglais	Gratuit	Lisp-Stat	Utilitaire
CITAS ^h	Anglais	Gratuit	Excel	Utilitaire
Anitem ⁱ	Français	Payant	PHP	Utilitaire
AnDIE ^j	Français	Gratuit	Excel	Utilitaire/ Pédagogique

a. Willse (2018). b. Fletcher (2010). c. Brooks (2016).

d. Meyer (2016). e. Berk et Griesemer (1976). f. Nelson (2001).

g. Ledesman et Molina (2009). h. Thompson (n.d.). i. Auger (2013).

j. Dionne et Grondin (2018). k. Non disponible.

Comme on peut le constater, la grande majorité des outils sont accessibles en anglais seulement. Seuls les logiciels Anitem et AnDIE proposent des solutions en français. On constate également que la plupart (7/10) des logiciels sont gratuits (*freeware*). Seuls les logiciels Iteman 4, Lertap et Anitem sont payants. En ce qui concerne l'interface et la base de programmation, les codes de deux d'entre eux (CTT et Psychometric) sont accessibles dans les bibliothèques du logiciel libre R. C'est ce langage de programmation qui est donc à la base des outils proposés. Le logiciel Excel est mis à profit pour trois outils (Lertap, CITAS, AnDIE) alors que TAP est codé en Fortran, jMetrik en Java, Anitem en PHP et ViSta-CITA avec Lisp-Stat. On remarque donc une

7 Dans le cadre de cet article, nous retenons la définition proposée par Thouin (2014, p. 8) concernant le terme didactique : « La didactique est l'étude des questions d'ordre cognitif posées par l'enseignement et l'apprentissage des différentes matières scolaires. »

8 Nous avons employé les mots-clés suivants ainsi que leur équivalent en français : *test theory*, *classical test theory*, *software*, *item analysis*, *difficulty*, *discrimination*, et *tool* (théorie des tests, théorie classique des tests, logiciel, analyse d'item, difficulté, discrimination, outil).

variété importante de langages de programmation utilisés. Tous les outils fonctionnent sous Windows et la moitié sont compatibles avec Mac OS. Enfin, la majorité (9/10) des logiciels sont à vocation utilitaire, c'est-à-dire qu'ils servent principalement pour la production d'analyses d'items. Le seul outil qui vise également à répondre à des considérations pédagogiques est AnDIE. Nous entendons par « pédagogiques » des outils pour lesquels on indique clairement qu'ils peuvent servir dans un contexte d'enseignement ou encore qui s'adressent à des usagers novices.

Cette recension nous a permis de constater que le besoin que nous avions subodoré était bien réel et qu'il y avait place pour un outil dont la vocation principale serait pédagogique. En effet, ceux qui sont disponibles ont pour rôle premier de produire des indices psychométriques sans se soucier de rendre l'ergonomie attrayante pour l'utilisateur. Les résultats sont, dans la plupart des cas, présentés sous la forme de tableaux de données n'offrant aucun indice sur la façon de les interpréter. L'utilisateur est ainsi laissé à lui-même pour prendre des décisions comme soustraire un item des analyses afin de vérifier si cette action entraîne un gain au regard de la qualité de la mesure. Devant la paucité des outils existants, il nous semblait pertinent d'en proposer un qui répondrait à des impératifs résolument didactiques.

3.2 Élaboration du cahier des charges

À la seconde étape, il s'agissait alors d'identifier précisément les fonctions de l'outil et les contraintes qu'il faut prendre en compte. En ce qui concerne les fonctions spécifiques, elles étaient de deux ordres : 1) produire des indices précis et scientifiquement valides basés sur la TCT, 2) favoriser les apprentissages des apprenants en leur offrant, de façon automatique, une première interprétation des indices.

3.2.1 Les indices

Dans le cadre de l'élaboration de cet objet didactique, nous avons intégré différents indices éducatifs relatifs autant aux items⁹ qu'aux sujets. Les tableaux 3 et 4 présentent les indices retenus. Chaque « X » signifie que l'indice est directement fourni par le logiciel en question. La nuance est ici importante, car notre intention était de développer un outil favorisant l'apprentissage de la théorie classique des tests par un usager novice. Or, ce dernier aurait possiblement de la difficulté à assimiler les notions s'il devait, en plus, réaliser une série de manipulations compliquées avant d'obtenir le résultat souhaité. Par exemple, il est possible avec SPSS de calculer l'écart-type des scores des sujets. De fait, SPSS permet de calculer à peu près tous les indices présentés dans les deux tableaux qui suivent en utilisant les menus ou encore en programmant les sorties (fonction syntaxe). Par contre, il faut que l'utilisateur réalise un certain nombre de manipulations avec ce dernier avant d'obtenir cette information. Les éléments de programmation ne faisant généralement pas partie du coffre à outils de l'analyste débutant, nous avons coché uniquement les résultats que SPSS permettait d'obtenir simplement avec les menus déroulants. Le lecteur est invité à prendre connaissance des tableaux 3 et 4 en ayant cette nuance à l'esprit. On retrouve également des informations comparatives avec deux autres outils, à savoir TAP et jMetrik. Nous avons choisi de comparer la présence des indices avec ces outils en raison de leur accessibilité (TAP et jMetrik sont gratuits). Nous avons aussi retenu SPSS, car il s'agit, encore aujourd'hui, de l'un des logiciels le plus souvent employés pour produire des analyses statistiques en sciences sociales.

9 Les *items* correspondent à des énoncés ou à des questions servant de stimulus alors que les *sujets* correspondent aux individus qui répondent aux stimuli (Osterlind, 1998).

Dans les paragraphes qui suivent, nous présenterons sommairement ces indices¹⁰ éduométriques. Ajoutons que l'outil que nous avons développé ne prend en compte, dans cette première version d'AnDIE, que les données dichotomiques (les scores peuvent prendre deux valeurs, par exemple 0 ou 1 comme c'est souvent le cas dans le cadre de la correction d'items à choix multiples).

Tableau 3

Indices comparés des items avec les outils AnDIE, TAP, SPSS et JMetrik

	AnDIE	TAP	SPSS	JMetrik
Difficulté	X	X	X	X
Difficulté (min., max.)	X		X	X
Difficulté moyenne	X	X	X	X
Difficulté groupe supérieur/inférieur	X	X		
Écart-type	X			X
Écart-type moyen	X		X	
Discrimination	X	X		
Corrélation bisérielle ¹¹ de point	X	X		X
Corrélation bisérielle de point (min., max.)	X			
Corrélation bisérielle de point moyenne	X	X		
Corrélation bisérielle de point ajustée	X	X	X	X
Corrélation bisérielle de point ajustée (min., max.)	X		X	
Corrélation bisérielle de point ajustée moyenne	X	X		
Matrice des corrélations	X		X	X
Matrice des variances et des covariances	X		X	X
Coefficient alpha de Cronbach	X	X	X	X
Coefficient alpha de Cronbach si item suppl.	X	X	X	
KR21	X	X	X	
Facteur d'allongement (pour obtenir $\alpha = 0,80$)	X	X		
Facteur d'allongement (pour obtenir $\alpha = 0,90$)	X	X		
Erreur standard de mesure	X	X		
Identification des items problématiques	X	X		
Items exclus des analyses		X		
Asymétrie	X			X
Aplatissement	X			X
Graphique de la distribution des items	X		X	X

10 Puisque ces derniers sont standardisés, nous ne les présenterons pas de façon détaillée et renverrons plutôt le lecteur intéressé aux ouvrages de référence sur lesquels nous nous sommes nous-mêmes appuyés (Crocker et Algina, 2008; Cronbach, 1951; Ebel, 1965; Guilford, 1965).

11 Nous tenons à rappeler au lecteur que les termes *corrélation bisérielle* et *point biserial* ont la valeur sémantique.

En ce qui concerne les items, les principaux indices employés sont : 1) l'indice de difficulté (p), 2) l'indice de discrimination (D), 3) les corrélations item-total (bisérielle de point et bisérielle de point ajustée), 4) la variance, 5) l'indice alpha de Cronbach, 6) l'indice alpha de Cronbach en cas de suppression de l'item, 7) l'indice Kuder-Richardson (KR-21), 8) le nombre d'items à ajouter pour améliorer l'indice alpha de Cronbach (formule de prédiction de Spearman-Brown), 9) la distribution des scores sous la forme d'un graphique, et 10) les caractéristiques de la distribution des scores des items (asymétrie et aplatissement). Quand cela est approprié, AnDIE présente également les valeurs minimum, maximum et moyenne et l'écart-type de la distribution. À titre de comparaison, on constate qu'AnDIE propose 25 des 26 indices comparés. Les trois autres outils en présentent beaucoup moins puisque TAP en offre 16, jMetrik en propose seulement 12 et SPSS n'en fournit, quant à lui, que 12 au moyen des menus déroulants. Dans ce dernier cas, il est possible de calculer les 14 autres indices que donne AnDIE, mais au prix de manipulations relativement compliquées pour des novices. Par exemple, pour calculer l'indice de discrimination (D), l'analyste doit ordonner les scores à une épreuve (du plus élevé au plus faible) afin de pouvoir identifier le groupe dit supérieur (27 % des scores les plus élevés) et le groupe inférieur (27 % des scores les plus faibles). Cette identification se fait manuellement puisqu'il faut calculer soi-même le nombre de sujets appartenant à chacun des groupes (27 %). Une fois les deux groupes identifiés, il faut utiliser le menu pour obtenir un tableau croisé à partir duquel le taux de réussite (difficulté moyenne) de chacun des groupes pourra être extrait. Enfin, l'indice de discrimination pourra être calculé en soustrayant la difficulté moyenne du groupe inférieur de celle du groupe supérieur. Comme on peut le constater, il s'agit de manipulations plutôt compliquées pour des novices.

Le tableau 4 présente les indices associés aux sujets. Les indices généraux fournis par AnDIE sont : 1) le score du sujet, 2) l'écart-type de la distribution des scores des sujets, 3) la corrélation bisériale (aussi appelée bisérielle) de personne, 4) le nombre de réponses inattendues, 5) l'allure de la distribution (variance, asymétrie et aplatissement, graphique), 6) la matrice de Guttman et 7) les patrons de réponses inattendues. En comparant les informations fournies par AnDIE avec les trois autres outils, on constate qu'AnDIE en présente 18, TAP en propose 13 et SPSS n'en fournit que 11 alors que jMetrik, quant à lui, en offre 8.

Tableau 4
Indices comparés des sujets avec les outils AnDIE, TAP, SPSS et jMetrik

	AnDIE	TAP	SPSS	jMetrik
Score total	X	X	X	X
Score (min., max.)	X	X	X	X
Score médian	X	X	X	X
Score moyen	X	X	X	X
Score modal	X		X	
Score avec intervalle de confiance à 68 %	X	X		
Score avec intervalle de confiance à 95 %	X	X		
Scores normalisés	X	X		
Écart-type	X	X	X	X
Écart-type moyen	X	X	X	
Corrélation bisériale de personne	X			
Nombre de réponses inattendues	X			
Variance	X	X	X	X
Asymétrie	X	X	X	X
Aplatissement	X	X	X	X
Graphique de la distribution des scores	X	X	X	
Matrice de Guttman	X			
Patron de réponses inattendues	X			

Dans le cahier des charges que nous avons rédigé, nous comptons donc 43 indices éduométriques (25 indices associés aux items et 18 associés aux sujets) que nous souhaitons intégrer à l'outil développé.

AnDIE a été conçu avec le logiciel Microsoft Excel (version 11.5612.5606). Plusieurs raisons nous ont incités à utiliser ce logiciel grand public plutôt, par exemple, qu'un langage de programmation comme C++. Premièrement, nous voulions une interface connue par la plus grande proportion d'apprenants possible et qui leur est familière. Les produits Microsoft sont certainement les outils informatiques les plus diffusés sur la planète et nous étions sûrs que les utilisateurs d'AnDIE seraient plus à l'aise avec une interface comme celle qui est offerte sur Excel. Deuxièmement, nous désirions offrir un outil gratuit et facilement accessible. AnDIE n'est pas, en un sens, totalement gratuit, car l'utilisateur doit déjà avoir Excel sur son poste de travail pour pouvoir l'utiliser. Cependant, nous sommes sûrs que les usagers qui souhaitent analyser leurs données avec une théorie de la mesure ont déjà Excel, ce qui, du coup, rend AnDIE très accessible. Troisièmement, ce projet a été réalisé sans aucun financement externe. Nous devons alors développer un prototype, mais avec des moyens limités. Le logiciel Excel étant offert à prix abordable dans le milieu académique, il s'est donc avéré une solution idéale pour notre contexte. Quatrièmement, il était important pour nous de développer un outil fonctionnel afin de tester l'intérêt de ce dernier auprès du public cible; un tel outil pourrait aussi nous aider à mieux expliquer, éventuellement, à des programmeurs ce que nous souhaitons intégrer comme nouvelle fonctionnalité dans une prochaine version de l'application. Enfin, mentionnons que puisque nos intentions étaient pédagogiques et didactiques, nous avons décidé de limiter les analyses à 100 sujets et à 30 items. Ces valeurs nous apparaissent raisonnables autant dans un contexte éduométrique que dans un contexte pédagogique-didactique. Ces tailles d'échantillon sont suffisantes pour produire des analyses basées sur la TCT tout en permettant à Excel de générer rapidement les résultats. Les tests nous ont montré qu'une taille d'échantillon plus

élevée pouvait ralentir les calculs et augmenter ainsi le temps de génération des résultats par Excel.

3.2.2 Favoriser l'apprentissage

La production d'indices éduométriques valides et fiables est une condition essentielle lors de la création d'un outil pédagogique, mais non suffisante. Dans le cahier des charges que nous avons rédigé, la fonction pédagogique était au cœur du développement et représentait le besoin auquel nous souhaitons répondre. Il fallait donc concevoir un dispositif permettant d'accompagner les apprenants dans l'interprétation de ces indices. En effet, les étudiants sont parfois totalement désemparés, car ils arrivent à générer des indices statistiques en suivant une séquence (un mode d'emploi), mais ils n'arrivent pas, par la suite, à les interpréter pour prendre les décisions qui s'imposent (ex. éliminer un item problématique dont la discrimination est négative).

De plus, la plupart des logiciels présentent les résultats sous la forme de tableaux ou de graphiques, mais ces derniers ne donnent aucun indice pour identifier quelles sont les informations importantes pour prendre des décisions éclairées. Pour y arriver, nous avons mis en place deux stratégies complémentaires : 1) l'utilisation d'un code de couleur et 2) un paragraphe généré automatiquement sur l'interprétation des indices. L'idée de mettre à profit ces deux stratégies nous est venue en analysant les sorties du logiciel SPSS. En effet, les dernières versions de ce logiciel offrent des indices (ex. identification des statistiques significatives à $p < 0,05$) permettant de guider l'utilisateur. Partant de cette idée, nous avons adapté et étendu AnDIE afin de tirer profit de ces deux stratégies. Les deux caractéristiques, précédemment mentionnées, distinguent AnDIE des autres logiciels ou outils qui sont à la disposition des professeurs ou des formateurs. Dans la section suivante, nous expliquons comment nous avons intégré ces caractéristiques à l'objet développé.

3.3 Conception de l'objet et construction du prototype

La troisième étape du modèle de Van der Maren (1999) consiste à concevoir l'objet. Il faut ainsi esquisser le plan qui permet à la fois de répondre au besoin et de tenir compte des contraintes. Dans le cas qui nous occupe, il fallait donc réfléchir à un outil qui permettait de générer les indices éduométriques de la TCT, dans un environnement pédagogique favorisant les apprentissages, et qui était familier aux apprenants. Notre choix s'est rapidement arrêté sur Excel, comme nous l'avons déjà souligné, un logiciel qui permet de réaliser des calculs et qui intègre déjà des fonctions statistiques utiles dans le cadre de la TCT. Une rapide analyse nous a permis de constater qu'il était réaliste de produire les calculs nécessaires à la production des 43 indices que nous souhaitions fournir.

Rappelons qu'AnDIE permet non seulement de calculer les indices de la TCT, mais également de générer automatiquement leur interprétation. Pour y arriver, nous avons dû identifier les balises habituellement recommandées pour chacun des indices. Le tableau 5 présente un exemple pour illustrer ces intervalles. Les cellules colorées en rouge indiquent des valeurs qui se retrouvent à l'extérieur des balises jugées adéquates pour la statistique en question. Les cellules en jaune représentent des valeurs susceptibles d'être problématiques et méritent ainsi l'attention de l'analyste. Ce sont ces items dont il faudrait discuter avant de prendre une décision finale comme conserver l'item, le modifier ou l'éliminer. Enfin, les cellules colorées en vert représentent des valeurs situées à l'intérieur des balises que l'on retrouve dans les écrits scientifiques. Cela ne signifie pas qu'il ne faille pas vérifier ces items, mais plutôt qu'*a priori*, il ne semble pas y avoir de problèmes importants.

Tableau 5

Exemple d'intervalles permettant de baliser le jugement au regard de la difficulté, de la discrimination, de la corrélation bisérielle de point ajustée et de la valeur de l'alpha de Cronbach en cas de suppression de l'item

Difficulté de l'item (p)	Discrimination (D)	Corrélation pt-bis	Corrélation pt-bis ajustée	Alpha de Cronbach en cas de suppression de l'item ¹²
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

12 Les écrits scientifiques ne sont pas toujours très clairs sur les balises à utiliser pour interpréter certains indices et c'est le cas pour l'interprétation de la valeur de l'alpha de Cronbach en cas de suppression de l'item. Nous avons choisi de fournir des balises basées sur la comparaison entre l'alpha général et l'alpha en cas de suppression de l'item.

Bien que ces balises s'appuient sur des recommandations contenues dans les écrits scientifiques (les balises présentées dans le tableau 5 s'appuient, par exemple, sur les propositions d'Ebel, 1965), nous étions conscients des limites d'une proposition unique. En effet, ces intervalles sont discutables et peuvent varier, par exemple, selon le contexte de *testing*. Ainsi avons-nous ajouté une contrainte dans le cahier des charges voulant que ces intervalles puissent être modifiables selon les besoins des apprenants. La figure 1 ci-dessous présente l'onglet 8 qui permet de paramétrer les balises des différents indices.

Paramètres

Les balises utilisées par défaut sont basées sur des recommandations généralement acceptées en mesure et évaluation. Par contre, pour l'analyste plus expérimenté, il est possible de personnaliser ces balises en fonction de ses préférences.

Message de validation (balises « Par défaut »)

Aucune erreur détectée.

Étapes

Balises actuelles: Par défaut

- Sélectionner ci-à droite votre préférence. Un menu déroulant s'affichera. Par défaut
- Dans la colonne **Balises personnalisées**, « Cliquer pour modifier » les balises en fonction de vos préférences. Un menu déroulant s'affichera. À noter: si une balise n'est pas modifiée, c'est la valeur par défaut qui est utilisée.
- Sauvegarder (Ctrl+S)** pour appliquer les changements.

Description sommaire des indices utilisés (consulter le guide pour les détails complets)

Préférences

Rappel: si une balise n'est pas modifiée, c'est la valeur par défaut qui est utilisée.

Échelle de valeurs	Balises	
	par défaut	personnalisées
0,90 à 0,99	Réussite	Cliquer pour modifier
0,80 à 0,89	Réussite	Cliquer pour modifier
0,70 à 0,79	Réussite	Cliquer pour modifier
0,60 à 0,69	À examiner (réussite)	Cliquer pour modifier
0,50 à 0,59	À examiner (échec)	Cliquer pour modifier
0,40 à 0,49	Échec	Cliquer pour modifier
0,30 à 0,39	Échec	Cliquer pour modifier
0,20 à 0,29	Échec	Cliquer pour modifier
0,10 à 0,19	Échec	Cliquer pour modifier
0,00 à 0,09	Échec	Cliquer pour modifier

Score total, pourcentage, seuil de réussite et intervalles de confiance

Le **score total** est la somme des scores aux items. Sa valeur oscille entre 0 et le nombre total d'items saisis.

Le **pourcentage** correspond au score total divisé par le nombre total d'items multiplié par 100.

Le **seuil de réussite** correspond au score à partir duquel le score total obtenu sera considéré comme une réussite. En-deça de ce score ce dernier sera considéré comme un échec.

L'**intervalle de confiance** représente la marge d'erreur de la mesure. Il permet de relativiser l'interprétation du score observé.

Balises pour l'interprétation

En contexte scolaire, 60% est un seuil usuel (voir le guide de l'utilisateur pour plus de détails).

Figure 1
Onglet 8 permettant de paramétrer les balises pour chacun des indices

En nous basant sur ces intervalles, nous avons ensuite généré des phrases types correspondant aux interprétations adéquates à l'égard de chacun des indices. Ce sont donc les balises et les codes de couleur qui ont généré automatiquement les paragraphes permettant une première analyse des indices. La figure 2 qui suit présente un exemple des indices, codes de couleur et interprétations que fournit AnDIE.

No Item	Score à l'Item /41	Difficulté de l'Item (a)	Réussite gr. SUP. (27%)	Réussite gr. INF. (27%)	Discrimination (D)	Corrélation pt-bis	Corrélation pt-bis ajustée	Alpha en cas de suppression de l'Item	Variance	Lecture générique des résultats
Item 1	21	0,51	0,82	0,27	0,55	0,35	0,21	0,79	0,26	<p>Rappel: les commentaires proposés ici ne remplacent pas le jugement de l'analyste. Le retrait d'un item doit se faire sur la base de l'analyse de plusieurs indices statistiques, et en prenant en compte le construit mesuré.</p> <p>Note: Les balises utilisées pour l'analyse peuvent être modifiées au besoin. (Utilisez l'onglet Paramètres.)</p> <p>La difficulté de l'item est à l'intérieur des balises fixées. La réussite du groupe SUP est très élevée, et celle du groupe INF est faible. L'item discrimine très bien les sujets. La corrélation pt-bis ajustée de l'item est faible. L'item pourrait être à surveiller. La valeur de alpha sans l'item est moindre que celle de alpha, ce qui est souhaitable. Enfin, la variance est au-dessus de la moyenne, dans le deuxième écart-type. C'est une valeur assez élevée. Il conviendrait de revoir l'item.</p>

Figure 2

Un exemple des informations fournies par AnDIE

La figure 3 présente la fenêtre qui accueille les apprenants à l'ouverture d'AnDIE. Ces derniers n'ont qu'à ouvrir l'application et à ensuite naviguer dans l'un ou l'autre des neuf onglets.

AnDIE Version 1.0
Analyse didactique d'items avec Excel
Version gratuite limitée à 30 items et 100 sujets.

Cet outil didactique permet de calculer les principaux indices basés sur la théorie classique des tests (TCT). En plus des indices les plus courants tels que la difficulté ou la discrimination, l'outil vous offre des suggestions afin de vous aider à interpréter les résultats suivant des recommandations généralement acceptées par les experts de la discipline. Bien entendu, **ces commentaires génériques ne remplacent pas le jugement de l'analyste**. Les commentaires servent principalement à guider, de façon didactique, toute personne qui souhaite se familiariser avec l'analyse des items en employant la TCT.

Ce que vous devez faire :

1. Saisir ou coller les données dichotomiques (**scores 0 ou 1**) dans l'onglet 2 intitulé "Saisie". (**Valeurs possibles pour les données manquantes: cellule vide, 9 ou 0¹**)
2. Vérifier le message de validation en haut de l'onglet pour vous assurer qu'aucun problème n'a été détecté lors de la saisie. Vérifier également que le nombre d'items et le nombre de sujets saisis pour l'analyse correspondent à votre ensemble de données.
3. Consulter l'analyse d'items (onglet 3) pour prendre connaissance des résultats et des commentaires.
4. Consulter les graphiques (onglet 4) pour approfondir votre analyse.
5. Consulter l'analyse des sujets (onglet 5) pour des résultats plus détaillés sur l'habileté des sujets.
6. Consulter l'analyse des réponses inattendues (onglet 6) pour mieux comprendre et diagnostiquer les patrons de réponses aberrants.

Utiliser l'onglet "Paramètres" si vous souhaitez personnaliser les balises utilisées pour l'interprétation des résultats.

¹ Les données manquantes sont considérées par AnDIE comme des mauvaises réponses (score de 0).

Figure 3

Une vue d'ensemble d'AnDIE

Dans le cadre de cet article, nous présenterons principalement les onglets 3 et 6 qui affichent, respectivement, les informations sur les items et sur les sujets. La figure 4 présente une illustration de ce qui est présenté aux apprenants quand ils prennent connaissance des informations relatives aux items.



Figure 4

L'onglet présentant les résultats pour chacun des items

Les 10 premières colonnes indiquent respectivement le numéro de l'item, le score à l'item, l'indice de difficulté, la proportion de réussite pour les sujets du groupe supérieur, la proportion de réussite dans le groupe inférieur, l'indice de discrimination, la valeur de la corrélation bisérielle de point, la valeur de la corrélation bisérielle de point ajustée, la valeur du coefficient alpha de Cronbach si l'on élimine ledit item et la valeur de la variance des scores à l'item. Ces différents indices ou ces différentes valeurs faisaient partie du cahier des charges. Notons que nous avons décidé de conserver la proportion de réussite pour les sujets du groupe inférieur ou supérieur pour des raisons clairement pédagogiques. En effet, ces valeurs n'ajoutent que peu d'information dans la mesure où l'on présente déjà l'indice de discrimination et la valeur de la corrélation ajustée point-bisériale. Par contre, elles permettent aux apprenants de mieux comprendre le principe de l'indice de discrimination : les sujets les plus compétents devraient réussir dans une grande proportion les items les plus difficiles et les sujets les moins compétents ne devraient pas réussir facilement autant les items difficiles que les items faciles.

Toujours en se référant à la figure 4, on peut voir l'utilité des codes de couleur qui permettent de rapidement constater que l'indice de difficulté, l'indice de discrimination et la valeur du coefficient alpha de Cronbach en cas de suppression de l'item semblent adéquats (en vert). Quant à elles, les valeurs corrélacionnelles sont à surveiller (en jaune).

Enfin, la valeur de la variance serait, dans ce cas-ci, à surveiller (en rouge).

La onzième colonne présente le paragraphe synthèse qui permet de guider l'analyse de l'item étudié. Le court texte reprend chacun des indices en présentant une première tentative d'analyse des résultats. Bien entendu, l'étudiant ou l'utilisateur novice devra, par la suite, poursuivre le travail d'analyse en établissant les liens qui s'imposent. La visée de cette lecture générique est de guider l'utilisateur afin de lui permettre d'amorcer une réflexion sur les données analysées.

De la même manière que pour les items, la figure 5 présente les résultats pour les sujets. Les 10 premières colonnes présentent respectivement : le numéro du sujet, le score total, le score total en pourcentage, le score normalisé, la valeur de la corrélation bisérielle de personne, le nombre de réponses inattendues, l'intervalle de confiance à 68 % du score total et l'intervalle de confiance à 95 % du score total.

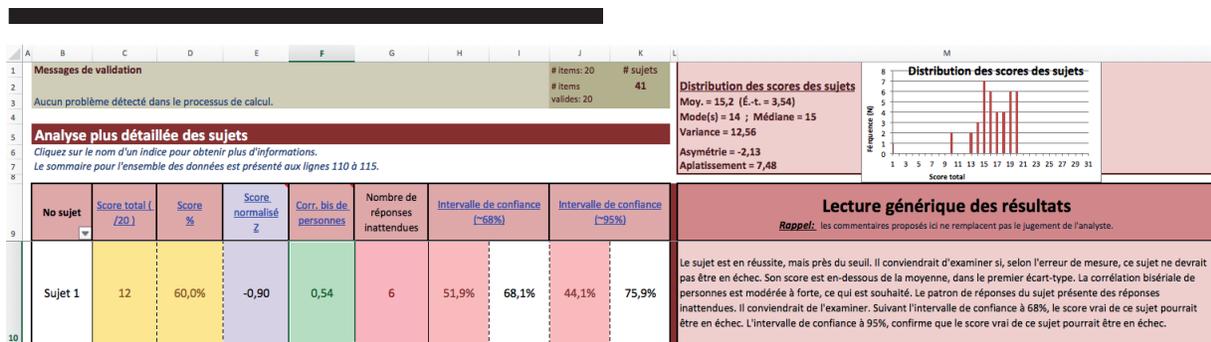


Figure 5

L'onglet présentant les résultats pour chacun des sujets

Les codes de couleur précédemment présentés sont utilisés de la même façon pour les indices relatifs aux sujets. Dans l'exemple de la figure 5, on constate que le score du sujet 1 est à surveiller, car il se situe près du seuil fixé (par l'utilisateur) à 12/20 (60 %) (en jaune). La corrélation bisérielle de personne est jugée adéquate (en vert). Le vecteur-réponse du sujet 1 présente des valeurs inattendues qui ne respectent pas l'ordre de Guttman (en rouge). On remarque également que les scores minima dans chacun des intervalles de confiance se situent en deçà du seuil fixé à 60 (en rouge). Ce faisant, l'analyste devrait porter attention à ce résultat puisqu'il existe une probabilité non nulle que le score du sujet se situe en deçà du seuil de passation.

La onzième colonne présente le paragraphe synthèse qui permet de guider l'analyse des scores pour le sujet 1. Le court texte reprend chacun des indices en présentant une première tentative d'analyse des résultats de façon analogue à ce qui a déjà été présenté dans le cadre de l'analyse de l'item 1. L'étudiant ou l'utilisateur novice peut alors se référer aux informations sur la distribution des scores des sujets qui sont aussi présentées dans cet onglet.

3.4 Mise au point et implantation

Les différentes versions de l'outil ont été testées de façon itérative au fur et à mesure qu'elles étaient disponibles. Lorsque l'outil nous a semblé suffisamment peaufiné, nous avons simulé des données pour ensuite comparer les résultats obtenus à partir d'AnDIE avec d'autres logiciels qui ont pour vocation de fournir des résultats d'analyse semblables. En effet, nous devons nous assurer que l'outil développé produise des résultats à la fois justes et précis. Le paragraphe qui suit présente l'information sur cette étape du processus de validation de l'outil que nous avons créé.

Nous avons simulé six ensembles de données à l'aide du logiciel Test Analysis Program (TAP) développé par Brooks (2016) à l'Université de l'Ohio. Les ensembles de données (100 sujets et 30 items) ont été simulés afin d'obtenir un éventail de scores moyens de 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 %, 90 % et 95 %, ce que ne permettraient pas facilement des données réelles. Nous avons donc examiné les résultats au regard de ces sept ensembles de données simulées; il s'agissait de simuler un test très difficile à un test très facile. Après avoir simulé ces données, nous les avons d'abord utilisées avec TAP pour ensuite les importer dans les logiciels JMetrik (Meyer, 2016) et IBM SPSS Statistics for Windows (version 24.0).

Les tableaux 6 et 7 présentent les résultats comparatifs des indices associés aux items et aux indices associés aux sujets pour les quatre logiciels qui ont servi à analyser les résultats. En examinant le tableau 6, on peut constater que les valeurs associées aux différents indices sont exactement les mêmes pour les quatre logiciels, sauf pour l'indice de discrimination. Il y a des différences négligeables entre les valeurs produites par AnDIE, TAP et jMetrik. Nous n'avons pas accès au code des logiciels et il est difficile de donner une raison scientifiquement fondée pour expliquer ces nuances¹³.

Tableau 6

Comparaison de la plupart des résultats communs obtenus avec AnDIE, TAP, SPSS et JMetrik pour les paramètres des items

		Valeur moyenne				Fiabilité		
		Difficulté	Discrimi-nation	Corr. pt-bis	Corr. pt-bis ajustée	Alpha de Cronbach	Facteur allongement (0,80)	Facteur allongement (0,90)
Sim. 1	AnDIE	0,96	0,09	0,22	0,06	0,24	385	867
	TAP	0,96	0,09	0,22	0,06	0,24	385	867
	SPSS	0,96	ND	ND	0,06	0,24	ND	ND
	jMetrik	0,96	0,06	0,22	0,06	0,24	ND	ND
Sim. 2	AnDIE	0,88	0,22	0,29	0,19	0,67	59	133
	TAP	0,88	0,21	0,29	0,19	0,67	59	133
	SPSS	0,88	ND	ND	0,19	0,67	ND	ND
	jMetrik	0,88	0,19	0,29	0,19	0,67	ND	ND
Sim. 3	AnDIE	0,79	0,31	0,35	0,27	0,76	39	87
	TAP	0,79	0,30	0,35	0,27	0,76	39	87
	SPSS	0,79	ND	ND	0,27	0,76	ND	ND
	jMetrik	0,79	0,27	0,35	0,27	0,76	ND	ND
Sim. 4	AnDIE	0,70	0,38	0,35	0,26	0,76	39	88
	TAP	0,70	0,36	0,35	0,26	0,76	39	88
	SPSS	0,70	ND	ND	0,26	0,76	ND	ND
	jMetrik	0,70	0,26	0,35	0,26	0,76	ND	ND
Sim. 5	AnDIE	0,62	0,46	0,40	0,33	0,82	26	58
	TAP	0,62	0,46	0,40	0,33	0,82	26	58
	SPSS	0,62	ND	ND	0,33	0,82	ND	ND
	jMetrik	0,62	0,33	0,40	0,33	0,82	ND	ND
Sim. 6	AnDIE	0,53	0,44	0,38	0,31	0,80	30	67
	TAP	0,53	0,43	0,38	0,31	0,80	30	67
	SPSS	0,53	ND	ND	0,31	0,80	ND	ND
	jMetrik	0,53	0,31	0,38	0,31	0,80	ND	ND
Sim. 7	AnDIE	0,43	0,47	0,40	0,33	0,82	26	58
	TAP	0,43	0,46	0,40	0,33	0,82	26	58
	SPSS	0,43	ND	ND	0,33	0,82	ND	ND
	jMetrik	0,43	0,33	0,40	0,33	0,82	ND	ND

13 On utilise généralement 27 % des données du groupe inférieur et 27 % des données du groupe supérieur, mais certains chercheurs divisent les groupes en proportion égale (33 %), ce qui explique peut-être, en partie, les nuances. Aussi, certains logiciels (ex. jMetrik) utilisent la valeur de la corrélation ajustée point-bisériale pour la discrimination, ce qui peut aussi expliquer les différences.

Le tableau 7 permet d'examiner les résultats pour les indices associés aux sujets. On peut constater qu'il n'existe aucune différence dans l'estimation des indices en lien avec les scores. En ce qui concerne les paramètres des distributions, on note des différences négligeables certainement en raison des méthodes d'arrondissement des logiciels.

Tableau 7

Comparaison des résultats communs obtenus avec AnDIE, TAP, SPSS et jMetrik pour les paramètres des sujets.

		Score				Distribution		
		Min.	Max.	Médian	Moyen	Variance	Asymétrie	Aplatissement
Sim. 1	AnDIE	0,83	1,00	0,97	0,96	1,42	-1,21	1,33
	TAP	0,83	1,00	0,97	0,96	1,40	-1,19	1,20
	SPSS	0,83	1,00	0,97	0,96	1,42	-1,21	1,33
	jMetrik	0,83	1,00	0,97	0,96	1,40	-1,21	1,33
Sim. 2	AnDIE	0,57	1,00	0,90	0,88	8,17	-0,97	0,74
	TAP	0,57	1,00	0,90	0,88	8,09	-0,95	0,65
	SPSS	0,57	1,00	0,90	0,88	8,17	-0,97	0,74
	jMetrik	0,57	1,00	0,90	0,88	8,09	-0,97	0,74
Sim. 3	AnDIE	0,30	0,97	0,83	0,79	16,58	-1,13	1,28
	TAP	0,30	0,97	0,83	0,79	16,42	-1,12	1,16
	SPSS	0,30	0,97	0,83	0,79	16,58	-1,13	1,28
	jMetrik	0,30	0,97	0,83	0,79	16,42	-1,13	1,28
Sim. 4	AnDIE	0,33	1,00	0,73	0,70	21,32	-0,51	-0,05
	TAP	0,33	1,00	0,73	0,70	21,11	-0,51	-0,10
	SPSS	0,33	1,00	0,73	0,70	21,32	-0,51	-0,05
	jMetrik	0,33	1,00	0,73	0,70	21,11	-0,51	-0,05
Sim. 5	AnDIE	0,13	0,97	0,63	0,62	31,58	-0,38	-0,42
	TAP	0,13	0,97	0,63	0,62	31,27	-0,38	-0,46
	SPSS	0,13	0,97	0,63	0,62	31,59	-0,38	-0,42
	jMetrik	0,13	0,97	0,63	0,62	31,27	-0,38	-0,42
Sim. 6	AnDIE	0,07	0,97	0,53	0,53	30,23	-0,07	-0,17
	TAP	0,07	0,97	0,53	0,53	29,93	-0,07	-0,22
	SPSS	0,07	0,97	0,53	0,53	30,23	-0,07	-0,17
	jMetrik	0,07	0,97	0,53	0,53	29,93	-0,07	-0,17
Sim. 7	AnDIE	0,03	0,87	0,40	0,43	32,22	0,22	-0,61
	TAP	0,03	0,87	0,40	0,43	31,90	0,22	-0,64
	SPSS	0,03	0,87	0,40	0,43	32,22	0,22	-0,61
	jMetrik	0,03	0,87	0,40	0,43	31,90	0,22	-0,61

Les différentes simulations montrent que l'outil que nous avons développé donne des résultats similaires à ceux des autres logiciels communément utilisés en éducatrice. Les objectifs d'AnDIE n'étant pas uniquement de produire avec précision les différents indices habituellement utilisés lors d'une analyse d'items à l'aide de la TCT, nous avons également réalisé une validation auprès d'experts qui ont accepté d'examiner AnDIE. À ce point-ci, deux experts ont pu remplir notre questionnaire de rétroaction. Ainsi, au regard des objectifs pédagogiques et didactiques d'AnDIE, tous deux indiquent qu'AnDIE est, aux niveaux pédagogique et ergonomique, facile à utiliser et aide à apprendre l'analyse des propriétés métriques des items. De plus, les commentaires génériques formulés par AnDIE sont justes et pertinents pour permettre une première analyse des résultats. Pour l'un des experts, les commentaires sont suffisamment adaptés à des apprenants novices; pour l'autre, ils ne le sont pas suffisamment. Pour compléter cette réponse, l'expert suggère de faire une synthèse des commentaires afin de fournir un verdict à l'utilisateur, à savoir, par exemple, s'il convient « d'éliminer l'item », de le « travailler » ou de le « conserver ».

Rappelons que notre objectif n'est pas de suggérer une conclusion à l'analyste, mais plutôt de faciliter son apprentissage des concepts de la TCT en l'accompagnant dans sa prise de décision. Nous croyons que suggérer un verdict ne répondrait pas à ces objectifs puisque les décisions de l'analyste doivent prendre en compte les objectifs et les contraintes liés à l'opération de mesure, des informations qu'AnDIE ne peut pas traiter. Enfin, les experts indiquent qu'AnDIE présente suffisamment de données éducatrices pour effectuer une analyse d'items adéquate. En conséquence, les experts sont d'avis qu'AnDIE pourrait être utilisé dans le cadre d'un cours de niveau maîtrise qui aborde les notions de mesure.

Conclusion

Cet article visait à présenter un nouvel outil que les professeurs ou formateurs en éducatrice peuvent utiliser dans le cadre de leurs cours ou de leurs formations. Il cherchait également à montrer la pertinence de s'appuyer sur un modèle théorique lors de la conception d'un objet pédagogique, dans ce cas-ci le modèle développé par Van der Maren (1999). Les résultats montrent que l'outil permet de générer des informations valides au regard des différents indices éducatrices. L'étude est cependant loin d'être complétée, car il reste à mesurer les effets d'un tel outil sur les apprentissages des étudiants. Nous souhaitons également élargir l'étendue des données analysables en permettant le traitement des scores polytomiques ainsi que l'analyse des leurs. Enfin, nous examinerons la possibilité de traiter des échantillons plus grands autant à l'égard des items que des sujets.

Références

- Auger, R. (2013). Anitem (version 2 Web) [logiciel].
Récupéré du site OgDDASt : <http://oddas.ca>
- Berk, R. A. et Griesemer, H. A. (1976). Iteman: An item analysis program for tests, questionnaires, and scales. *Educational and Psychological Measurement*, 36(1), 189-191. doi:10.1177/001316447603600122
- Blais, J.-G. (2003). Synthèse sur les fondements de la mesure et sur la contribution de la modélisation moderne. Dans J.-G. Blais et G. Raïche (dir.), *Regards sur la modélisation de la mesure en éducation et en sciences sociales* (p. 9-32). Québec, Canada : Presses de l'Université Laval.
- Brooks, G. (2016). TAP: Test analysis program (version 12.9.23) [logiciel]. Récupéré du site de l'auteur : <http://ohiouniversityfaculty.com/brooksg>
- Buchler, J. (2009). Teaching quantitative methodology to the math averse. *Political Science and Politics*, 42(3), 527-530. doi:10.1017/S1049096509090842
- Burton, S. (2003). Not another stats course! A problem-based quantitative methods course for (reluctant) doctoral students. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 1(1), 151-154. doi:10.1111/1540-5915.00013

- Crocker, L. M. et Algina, J. (2008). *Introduction to classical and modern test theory*. Mason, OH : Cengage Learning.
- Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297-334. doi:10.1007/BF02310555
- Dahlman, K. A. (2014). *Survey on the prevalence of measurement in undergraduate psychology curricula across the United States* (thèse de doctorat, University of Nebraska-Lincoln, États-Unis). [Récupéré](http://digitalcommons.unl.edu) du répertoire de l'Université : <http://digitalcommons.unl.edu>
- Dionne, E. et Grondin, J. (2018). AnDIE. Analyse didactique des items avec Excel [feuille de calcul]. [Récupéré](http://med.uottawa.ca) du site de la Faculté de médecine de l'université d'Ottawa : <http://med.uottawa.ca>
- Ebel, R. L. (1965). *Measuring educational achievement*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.
- Fletcher, T. D. (2010). psychometric: Applied psychometric theory (R package version 2.2) [logiciel]. [Récupéré](http://cran.r-project.org) de l'archive CRAN : <http://cran.r-project.org>
- Guilford, J. P. (1965). *Fundamental statistics in psychology and education* (4^e éd.). Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Lambert, N. M. (1991). The crisis in measurement literacy in psychology and education. *Educational Psychologist*, 26(1), 23-35. doi:10.1207/s15326985ep2601_2
- Leavy, A. M., Hannigan, A. et Fitzmaurice, O. (2013). If you're doubting yourself then, what's the fun in that? An exploration of why prospective secondary mathematics teachers perceive statistics as difficult. *Journal of Statistics Education*, 21(3). <https://doi.org/10.1080/10691898.2013.11889684>
- Ledesman, R. et Molina, J. G. (2009). Classical item and test analysis with graphics: The ViSta-CITA program. *Behavior Research Methods*, 41(4), 1161-1168. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1161>
- Lunsford, M. L. et Poplin, P. (2011). From research to practice: Basic mathematics skills and success in introductory statistics. *Journal of Statistics Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1080/10691898.2011.11889604>
- Meyer, P. J. (2016). jMetrik (version 4.0.3) [logiciel]. [Récupéré](http://itemanalysis.com) du site Psychomeasurement Systems : <http://itemanalysis.com>
- National Council on Measurement in Education. (n.d.). *Psychometric software database*. [Récupéré](http://ncme.org) du site de l'organisation : <http://ncme.org>
- Nelson, L. R. (2001). *Item analysis for tests and surveys using Lertap 5*. [Récupéré](http://larrynelsonstuff.com) du site de l'auteur : <http://larrynelsonstuff.com>
- Osterlind, S. J. (1998). *Constructing test items: Multiple-choice, constructed-response, performance and other formats*. Hingham, MA : Kluwer Academic.
- Thompson, N. (n.d.). CITAS: Classical item and test analysis spreadsheet [feuille de calcul]. [Récupéré](http://assess.com) du site Assessment Systems for Good Measure : <http://assess.com>
- Thouin, M. (2014). *Réaliser une recherche en didactique*. Montréal, Canada : MultiMondes.
- Van der Maren, J.-M. (1999). *La recherche appliquée en pédagogie : des modèles pour l'enseignement*. Bruxelles, Belgique : De Boeck Université.
- Willse, J. T. (2018). CTT: Classical test theory functions (R package version 2.3.2) [logiciel]. [Récupéré](http://cran.r-project.org) de l'archive CRAN : <http://cran.r-project.org>
- Wilson, M. (2005). *Constructing measures: An item response modeling approach*. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum

Évaluation de l'impact d'une plateforme interactive pour le développement des compétences pratiques dans l'examen psychologique de l'enfant

The impact of a web-based, interactive tool on the development of skills for the psychological evaluation of children

Fabrice **BRODARD**
Université de Lausanne
fabrice.brodard@unil.ch

Marina **PETTIGNANO**
Université de Lausanne
marina.pettignano@unil.ch

Vincent **QUARTIER**
Université de Lausanne
vincent.quartier@unil.ch

Pascal **ROMAN**
Université de Lausanne
pascal.roman@unil.ch

Recherche scientifique avec données empiriques

Résumé

Cette recherche vise à évaluer l'impact de l'utilisation d'une plateforme informatisée pour la formation des étudiants en psychologie. Ce dispositif permet d'entraîner les étudiants à l'administration de tests avec des enfants, en s'appuyant sur des vidéos de passation et des exercices pratiques. Les résultats mesurés par des questionnaires ($N = 100$) ont montré une augmentation du sentiment de compétence et des performances après la formation en ligne, avec des tailles d'effet fortes. Ces résultats, ainsi que la satisfaction évoquée par les étudiants concernant l'utilisation de la plateforme, ont pu montrer un apport positif de l'utilisation d'outils pédagogiques novateurs dans la formation universitaire en psychologie.

Mots-clés

Psychologie, tests, sentiment de compétence, plateforme d'apprentissage en ligne, Moodle, étudiant, formation

Abstract

This study aims to assess the impact of the use of a computerized platform for psychology students training. This device is used to train students to conduct and analyze tests with children, using videos and practical exercises. Results on questionnaires after online training revealed increased self-efficacy and performance level in different tasks from test administration field, with strong effect sizes. Thus, the participants ($N = 100$) showed a high level of satisfaction about the quality of the platform, the kind of support they received, and the content. These results point out a positive impact of new pedagogical instruments in psychology academic education.

Keywords

Psychology, tests, self-efficacy, online learning platform, Moodle, student, training



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à <https://doi.org/10.18162/ritpu-2018-v15n2-05>, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution 4.0 International <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>

Introduction

Dans le cadre de la formation universitaire en psychologie clinique, les étudiants sont amenés à développer des compétences variées et complexes. Le défi est d'offrir des outils pédagogiques novateurs, en profitant aussi des technologies de l'information et de la communication (TIC) actuelles pour favoriser les apprentissages. Le *Compendium interactif des tests en psychologie de l'enfant et de l'adolescent* est une plateforme d'apprentissage en ligne qui a été développée à cette fin. Cette recherche a été conduite pour tester l'impact de son utilisation sur le sentiment de compétence des étudiants et sur le niveau de performance dans des tâches de passation de tests psychologiques.

L'examen psychologique de l'enfant

La pratique de l'examen psychologique est une spécificité de la pratique du psychologue (Cognet et Bachelier, 2017; Roman, 2016) et, pour cette raison, il s'agit d'un apprentissage central de la formation des futurs psychologues. Comme évoqué par Quartier et Brodard (2016), ce processus se différencie à la fois d'une pure démarche diagnostique et de la seule administration de tests. En effet, même s'il s'appuie sur des outils spécifiques, l'examen psychologique ne peut pas être réduit à une application d'épreuves, mais il engage également une rencontre entre les subjectivités du sujet et du psychologue (Roman, 2016).

En considérant cette pratique plus spécifiquement dans le champ de la psychologie de l'enfant et de l'adolescent, cette démarche devrait aboutir à une compréhension des difficultés de l'enfant, en intégrant des éléments d'analyse de son fonctionnement affectif, cognitif et relationnel, tout en tenant compte de son développement. La complexité du processus de l'examen psychologique apparaît comme évidente. Par conséquent, de nombreuses compétences en matière de *savoir* et de *savoir-faire* sont à développer de la part des futurs psychologues. La formation à l'université devrait donc

aborder des connaissances théoriques spécifiques (p. ex. la psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent, la psychométrie...) et des aspects pratiques tels que la conduite d'entretien, la passation de tests et la formulation de cas (Quartier et Brodard, 2016; Voyazopoulos, Vannetzel et Eynard, 2011) afin de préparer adéquatement l'étudiant à la pratique d'un examen psychologique.

Bien que les tests soient des outils médiateurs inscrits dans un processus plus large (Andronikof et Fontan, 2014), leur administration reste un apprentissage incontournable pour les psychologues en formation. Les compétences dans ce domaine s'avèrent difficiles à entraîner en raison du temps limité à disposition pendant les cours, du coût des tests, de la disponibilité réduite du matériel et du nombre croissant d'étudiants à encadrer pour s'exercer à des passations. Pour ces raisons, dans le contexte universitaire, la formation théorique est souvent privilégiée au détriment du développement des savoir-faire. Afin de combler ce déficit, l'élaboration d'un espace d'apprentissage en ligne a donc été réalisée.

L'apport des technologies dans le développement des savoir-faire

Depuis quelques décennies, les TIC ont montré leurs apports dans le domaine de la formation. Notamment, la recherche sur la formation des enseignants, qui fait également face au défi du passage de la théorie à la pratique, a montré l'intérêt des vidéos en ligne pour : relier la théorie à la pratique; anticiper des situations et se préparer pour y faire face; améliorer les capacités d'observation directes à partir de situations réelles; favoriser la réflexion par observation des autres; profiter de divers modèles d'apprentissage, etc. (Barnett, 2002; Beaugard, Rousseau et Mustafa, 2015). En outre, les vidéos « en ligne » présentent l'avantage de pouvoir être revues à tout moment et plusieurs fois, et d'exprimer la complexité de la situation d'interaction. Ainsi, leurs utilisateurs peuvent observer et extraire des informations spécifiques en se concentrant à chaque visionnage sur un aspect particulier (Brunvand, 2010; Sherin, 2004). Si les apports des

TIC sont bien étudiés pour la formation des enseignants, les recherches sont très rares dans la formation des psychologues. Il semble cependant évident que les avantages cités précédemment peuvent aussi s'appliquer au développement de compétences pratiques chez le psychologue.

La plateforme

Le *Compendium des tests en psychologie de l'enfant et de l'adolescent* a été initialement conçu comme un recueil proposant des fiches techniques que les étudiants pouvaient consulter en vue de l'administration, la cotation et l'analyse de tests psychologiques. Afin de permettre aux étudiants de développer des compétences pratiques, le *Compendium* a été repensé et adapté sur une plateforme d'apprentissage en ligne renommée le *Compendium interactif des tests en psychologie de l'enfant et de l'adolescent (Compendium interactif)*. Cette plateforme Moodle dispose d'un répertoire de tests d'évaluation du fonctionnement cognitif et affectif de l'enfant avec des documents d'appui (questionnaires, fiches techniques, articles...), des vidéos de démonstration et des vidéos proposant des exercices pratiques complémentaires. Le premier type de vidéos présente des passations de test au cours desquelles une jeune psychologue administre une épreuve en présence d'un enfant. Les étudiants sont simplement invités à observer la passation en se centrant par moment sur le comportement de l'enfant et à d'autres sur le comportement de la psychologue. Dans le second type de vidéos, des tâches sont demandées aux étudiants et des questions sont posées durant la passation du test. Par exemple, il peut être demandé d'attribuer le nombre correct de points aux réponses de l'enfant, d'observer une stratégie de résolution de problème, de prendre une décision concernant la conduite du test ou de proposer une réaction à une question de l'enfant. Ainsi, les étudiants sont face à une situation authentique permettant d'entraîner diverses compétences pratiques dont ils auront besoin dans une passation réelle, ce qui permet un apprentissage plus solide que celui qui est basé sur l'enseignement de « bonnes pratiques » (Oonk, Goffree et Verloop, 2004).

L'utilisation du *Compendium interactif* fait également partie des programmes didactiques de cours et séminaires sur le fonctionnement cognitif et affectif de l'enfant, selon un modèle de formation hybride qui permet l'intégration d'un environnement technopédagogique aux dispositifs de formation présentielle (Lameul, Peltier et Charlier, 2014). Ce modèle permet aux étudiants de travailler à leur rythme, en alternant les séances de cours et des activités formatives à distance (El-Soufi, 2015). Ceci permet également, dans une visée formative, d'évaluer le sentiment de compétence de l'étudiant face aux outils de l'examen psychologique (évalué par un questionnaire spécifique) et les compétences effectivement développées (évaluées par des *quiz*). Ces différentes mesures permettront à l'étudiant de se situer dans ses apprentissages et de se fixer des objectifs de travail en fonction des lacunes constatées.

Les concepts théoriques sous-jacents

La conception d'un outil de ce type qui vise à faire le trait d'union entre la formation théorique et la pratique clinique des étudiants est supportée par différents concepts identifiables dans la littérature scientifique.

Le transfert des apprentissages

Une des idées fondatrices du *Compendium interactif* considère qu'un entraînement, même s'il est limité à l'utilisation d'une plateforme d'apprentissage en ligne, peut favoriser le passage de la théorie à la pratique professionnelle (Frenay et Bédard, 2011). Souvent évoqué en sciences de l'éducation, sous la dénomination de « transfert des apprentissages », ce concept désigne la capacité à utiliser dans une tâche cible une compétence acquise dans une tâche source (Tardif, 1999). Dans la formation universitaire des psychologues, la tâche source est habituellement l'enseignement théorique (lectures, cours et séminaires), alors que la tâche cible (la situation d'examen en contexte réel) demande la mobilisation de capacités pratiques bien différentes. Avec le *Compendium interactif*, nous pro-

posons une tâche pratique intermédiaire permettant aux étudiants d'expérimenter des savoir-faire dans une situation allégée. Durant la tâche, les étudiants s'entraînent par exemple à aller rechercher l'information au bon endroit et à réagir de manière adéquate, et l'intériorisation de ces informations par l'expérience servira de base au transfert. En effet, depuis les travaux de Dewey (1926), l'importance de l'action dans le processus d'apprentissage est évidente, tout comme sa contribution fondamentale dans l'acquisition de connaissances plus solides et stables (Smart et Csapo, 2007). Ce concept a été modélisé par Kolb (1984) sous l'expression d'« apprentissage expérientiel », c'est-à-dire un processus par lequel le savoir est créé à travers la transformation de l'expérience.

Le sentiment de compétence

Si le but général du *Compendium interactif* est d'accompagner les étudiants dans le passage de la théorie à la pratique, les autoévaluations et les tests permettent d'observer comment ce passage s'effectue. Cette démarche évaluative s'appuie principalement sur le concept de sentiment de compétence. Évoqué pour la première fois par Bandura (1977), ce concept concerne les croyances des gens par rapport à leurs capacités d'atteindre un certain niveau de performance dans une tâche donnée. Le sentiment de compétence affecte les comportements de manière directe, mais aussi de manière indirecte en ayant une influence sur d'autres déterminants comme les attentes par rapport au résultat de l'action ou la motivation de la personne (Van Dinther, Dochy et Segers, 2011). De plus, ceci ne constitue pas un trait général car en effet, il peut varier non seulement entre différents domaines de compétence, mais aussi entre différentes facettes d'un même domaine. Par conséquent, il n'y a pas de mesure universelle de l'autoefficacité valide (Bandura, 2012). Par exemple, dans l'administration de tests en psychologie, le sentiment de compétence du psychologue peut être différent dans la cotation du test, dans l'observation des stratégies de l'enfant, ou encore dans l'interprétation des résultats du

test. Un sentiment de compétence évalué globalement chez le psychologue ne donnerait donc qu'un aperçu lacunaire de ses capacités, en négligeant les discordances possibles entre différents domaines de cette pratique.

Selon Bandura (1997/2003), il existe une relation réciproque entre le sentiment de compétence et la performance, et normalement, cette relation s'avère positive, ce qui est confirmé par un grand éventail d'études (Moritz, Feltz, Fahrback et Mack, 2000). Les sujets qui réussissent le mieux s'autoévaluent comme étant plus efficaces (sentiment de compétence) et, par conséquent, s'engagent dans des tâches plus difficiles en obtenant des performances plus élevées (Beattie, Woodman, Fakehy et Dempsey, 2016). Les travaux les plus récents examinant le lien entre le sentiment de compétence et les performances avec des modèles autorégressifs croisés montrent que l'influence des performances passées sur le sentiment de compétence est plus forte que l'inverse (Sitzmann et Yeo, 2013; Talsma, Schütz, Schwarzer et Norris, 2018). L'étude expérimentale menée par Vancouver, Thompson, Tischner et Putka (2002) montre toutefois une relation négative entre le sentiment de compétence et la performance. En induisant un haut niveau de sentiment de compétence à 46 étudiants universitaires (groupe expérimental), les auteurs ont pu observer une diminution de la performance dans un jeu de logique (du type Mastermind), au cours du tout premier essai après la manipulation. Dans le même article, ils ont également montré qu'un haut niveau de sentiment de compétence peut mener à un niveau excessif de confiance (*overconfidence*) qui conduit à une augmentation du nombre d'erreurs dans la performance.

Un facteur considéré comme pouvant affecter le lien entre le sentiment de compétence et la performance est la présence (ou l'absence) de la possibilité d'être informé systématiquement sur les résultats dans les essais d'une tâche donnée. Selon Bandura (1997/2003), le fait de ne pas pouvoir suivre la progression de la performance pourrait entraîner une méconnaissance des stratégies et de l'effort à mobiliser, ce qui produirait un affaiblissement du lien

précédemment évoqué entre sentiment de compétence et performance. D'où l'importance d'avoir une rétroaction appropriée dans les différentes étapes d'une expérience ou d'une tâche quelconque. Dans leur première étude, Beattie *et al.* (2016) ont constaté qu'une rétroaction limitée conduisait à une relation négative (même si non significative) entre sentiment de compétence et performance, tandis qu'une rétroaction plus consistante amenait à un résultat positif et statistiquement significatif.

L'apprentissage vicariant

La possibilité, dans le *Compendium interactif*, de visionner des séquences vidéos illustrant la passation de tests constitue une source potentielle d'apprentissage vicariant (Bandura, 1977/1980). Ce concept est défini comme « un travail d'observation active par laquelle les gens construisent par eux-mêmes des modalités comportementales proches de celles qu'a manifestées le modèle » (Carré, 2004, p. 25). Stegmann, Pilz, Siebeck et Fischer (2012) ont par exemple démontré qu'un apprentissage vicariant (observation de paires dans une situation simulée) concernant la communication du médecin à son patient pouvait être aussi profitable que l'expérience elle-même. Il semble que l'identification au modèle favorise le processus d'apprentissage. Plutôt qu'un expert qui serait perçu comme trop différent, il est recommandé de proposer un modèle ayant des caractéristiques similaires à celles de l'apprenant, notamment concernant l'âge, le niveau d'expérience ou le sexe (St-Jean, Radu-Lefebvre et Mathieu, 2018). Sur les vidéos du *Compendium interactif*, les tests sont effectués par des psychologues en formation, qui ont donc des caractéristiques très proches de celles de la population cible. De plus, ils exécutent des actions similaires à celles souhaitées chez les étudiants, ce qui devrait représenter un contexte favorable pour l'apprentissage vicariant (Lecomte, 2004; Roberts, 2010).

But de l'étude

Cette étude a pour but d'observer l'impact de l'utilisation de cette plateforme interactive sur la formation des étudiants. Plus spécifiquement, le sentiment de compétence et la performance ont été mesurés à deux reprises, afin d'évaluer l'impact de l'apprentissage vicariant (à travers des vidéos de démonstration) et, par la suite, celui de l'apprentissage expérientiel (à l'aide de vidéos présentant des activités pratiques). Le but formatif de la plateforme était l'entraînement à des aspects techniques de l'administration de tests, comme, entre autres, la cotation et le calcul de scores.

Méthodologie

Participants

Deux cohortes d'étudiants de niveau master d'une université de Suisse romande, inscrits à un cours sur l'examen psychologique de l'enfant et de l'adolescent ($N = 119$), ont participé à cette étude. Les étudiants étaient appelés à effectuer la formation sur le *Compendium interactif* pour des tests cognitifs tels que les échelles d'intelligence *Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-IV¹)* et *Kaufman Assessment Battery for Children (KABC-II)* et d'autres tests concernant le domaine cognitif tels que la *Figure complexe de Rey*, la *Mémorisation de 15 mots de Rey* et le *Wisconsin Card Sorting Test (WCST)*. Les participants avaient entre 22 et 50 ans ($M = 26,54$; $SD = 4,79$), avec une large représentation du sexe féminin (87,4 %).

Éthique

Les données ont été codées afin de garantir l'anonymat des participants. Les étudiants étaient informés par le responsable du cours sur l'utilisation des résultats à des fins de recherche et sur la possibi-

¹ La version française du *WISC-V* étant accessible depuis la fin 2016, nous avons depuis développé notre plateforme pour permettre aux étudiants de s'exercer à cette nouvelle version.

lité d'indiquer qu'ils ne souhaitent pas que leurs données soient prises en compte. Notons qu'aucun étudiant n'a exprimé ce souhait.

Procédure d'évaluation

Pour chaque test proposé sur le *Compendium interactif*, les étudiants étaient tout d'abord invités à répondre à un questionnaire d'autoévaluation du sentiment de compétence. Puis, ils étaient appelés à répondre à un *quiz* évaluant leurs compétences sur différents aspects pratiques du test. Le questionnaire et le *quiz* représentaient la toute première étape de la procédure d'évaluation (*Pré*). Une fois cette étape terminée, les étudiants pouvaient accéder à une vidéo de démonstration du test représentant une passation réalisée avec un enfant. Ils remplissaient une nouvelle fois le questionnaire et le *quiz* (*Post 1*), puis pouvaient accéder aux documents, ainsi qu'aux vidéos accompagnées d'exercices qui se trouvaient dans un « livre virtuel » organisé en chapitres. L'autoévaluation du sentiment de compétence et le *quiz* étaient proposés une dernière fois (*Post 2*). La figure 1 résume les différentes étapes de la démarche formative du *Compendium interactif*.

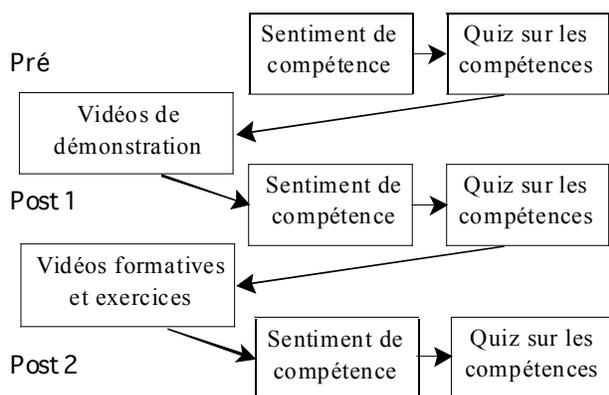


Figure 1

Étapes de la démarche formative du *Compendium interactif*

Mesures

Sentiment de compétence

L'échelle d'évaluation du sentiment de compétence a été construite en utilisant le guide de Bandura (2006). Ce guide recommande d'adapter l'échelle de mesure du sentiment de compétence au domaine pour lequel la mesure est utilisée. Les items choisis pour l'échelle de mesure doivent représenter adéquatement la construction théorique sous-jacente. Comme proposé par Bandura (2006), le sujet répond de manière générale en indiquant son sentiment de compétence sur une échelle unipolaire allant de 0 à 100.

Dans notre étude, le sentiment de compétence a été évalué par dix items spécifiques, chacun explorant une compétence relative à l'administration et à l'analyse du test : donner une consigne claire, convertir les notes brutes en notes standards ou encore tenir compte des limites du test dans l'interprétation des résultats. La consistance interne de cette échelle est très satisfaisante aux différentes étapes de l'évaluation et pour chacun des tests (α entre 0,92 et 0,95).

Niveau de performance

Le niveau de performance a été calculé directement par la plateforme pédagogique (*Moodle*) hôte du *Compendium interactif* (*MoodleUnil*, <http://moodle.unil.ch>), selon l'exactitude des réponses des étudiants aux différents *quiz*. Les dix questions du *quiz* abordaient différents aspects relatifs à l'administration des tests. Par exemple, l'étudiant pouvait être appelé à calculer ou convertir des scores ou à appliquer les règles de départ/arrêt dans un sous-test. Un score total pour chaque étape a été calculé en additionnant les scores aux 10 items.

Autres mesures

Dans la démarche à effectuer sur le *Compendium interactif*, les étudiants étaient également invités à répondre à un item évaluant la perception de leur niveau actuel de formation dans le domaine de l'administration de tests (si celui-ci est perçu comme suffisant pour pouvoir administrer le test). Cette question, « *Estimez-vous avoir suivi une formation suffisante pour utiliser adéquatement le – nom du test –?* », a été posée à chaque étape de la démarche formative, dans le but d'évaluer une éventuelle progression du niveau de formation perçu par les étudiants. Ceux-ci pouvaient également exprimer le désir de recommander l'utilisation du *Compendium interactif* à d'autres étudiants en formation en répondant à la question « *Recommanderiez-vous à un-e collègue l'utilisation du Compendium interactif avant d'utiliser le – nom du test –?* » posée à la dernière étape de la démarche. Dans ces deux cas, les étudiants répondaient à l'aide d'une échelle de Likert (de 1 « pas du tout » à 7 « oui, totalement sûr(e) »). À partir de la réponse 5 « oui, généralement », il a été considéré que les étudiants se percevaient comme suffisamment formés et enclins à recommander l'outil à des pairs.

La satisfaction relative à l'utilisation de la plateforme a également été mesurée. Les étudiants pouvaient exprimer leur opinion sur l'utilité et le contenu de la plateforme, et aussi mentionner les points forts et les points faibles de celle-ci. En plus de ces contenus, les étudiants pouvaient partager leur expérience dans l'espace *Forum* et exprimer leur satisfaction ou insatisfaction en remplissant un questionnaire. Signalons encore que la méthode des *groupes focalisés* a aussi été utilisée pour explorer les ressentis des étudiants par rapport à l'utilisation de la plateforme. Les résultats étaient similaires à ceux issus du questionnaire de satisfaction et, par conséquent, ne seront pas reportés dans cet article afin de respecter son caractère succinct.

Statistiques

Après avoir procédé aux analyses descriptives de nos données (moyennes et écarts-types), une ana-

lyse de variances (ANOVA) a été effectuée pour comparer les résultats des étudiants aux trois temps de mesure (*Pré*, *Post 1* et *Post 2*). La mesure de la taille d'effet a été choisie pour évaluer l'augmentation des moyennes du sentiment de compétence mesuré par composantes. Une analyse de corrélations entre la mesure du sentiment de compétence et la performance a également été menée. En ce qui concerne les mesures par échelles de Likert, une analyse descriptive de fréquences a été choisie pour illustrer les réponses des sujets.

Les analyses ont été menées en utilisant le logiciel de traitement de données SPSS Statistics (versions 23.0 et 24.0) ainsi que le logiciel en ligne Effect Size Calculators (<https://www.uccs.edu/~lbecker/>) pour le calcul de la taille d'effet.

Résultats

Des analyses descriptives et inférentielles ont été réalisées sur les résultats obtenus par les étudiants à l'administration de deux tests (*KABC-II* et *WISC-IV*). Le choix de limiter la présentation des résultats à ces deux tests découle du fait que l'échantillon était plus important pour ceux-ci et que ces épreuves sont utilisées dans la plupart des examens psychologiques avec des enfants et des adolescents.

Sentiment de compétence

La figure 2 résume les résultats obtenus pour les deux échelles mesurant l'intelligence, soit le *WISC-IV* et le *KABC-II*. L'augmentation progressive du sentiment de compétence perçu par les étudiants entre les trois temps de mesure (*Pré*, *Post 1* et *Post 2*) s'est avérée statistiquement significative ($F(2, 275) = 71,81, p < 0,0001$ pour le *WISC-IV* et $F(2, 272) = 75,55, p < 0,0001$ pour le *KABC-II*). Les contrastes effectués entre les différents temps de mesure ont montré des écarts significatifs ($p < 0,0001$) des moyennes du niveau de sentiment de compétence évaluées par les étudiants entre *Pré* et *Post 1*, *Post 1* et *Post 2* et, de manière logique, entre *Pré* et *Post 2*. Sur la figure 2, une diminution progressive de la dispersion des données est aussi identifiable.

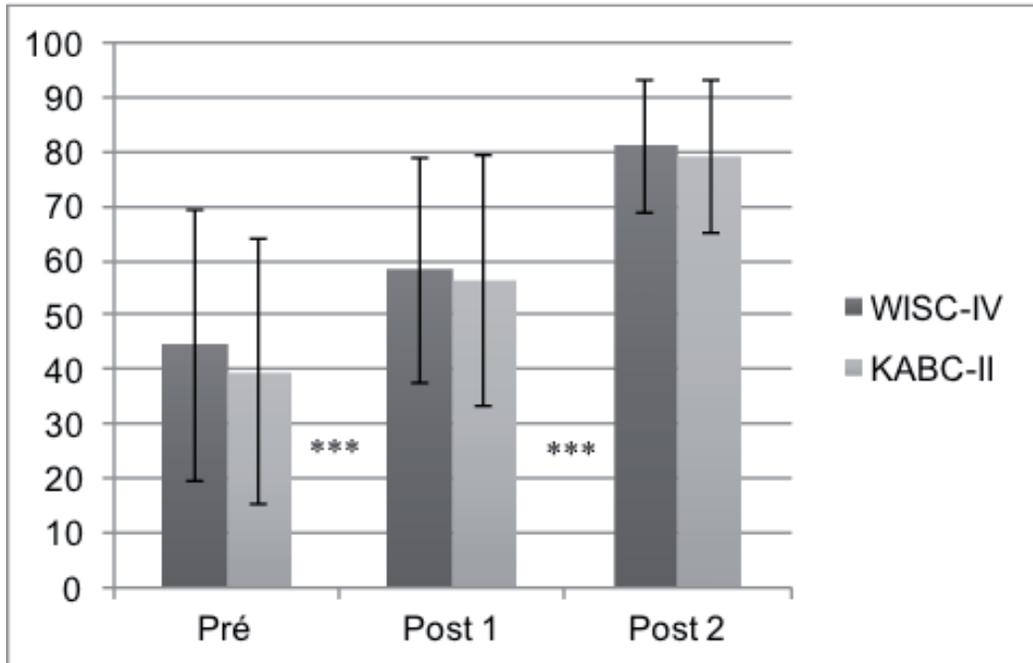


Figure 2

Moyennes du sentiment de compétence pour le WISC-IV et le KABC-II

Pour analyser les améliorations du niveau du sentiment de compétence pour chaque capacité mesurée par le questionnaire, nous avons donc procédé à une mesure de la taille d'effet. Les valeurs obtenues entre *Pré* et *Post 2* étaient toutes supérieures à 1, signifiant des effets consi-

dérés comme forts. Les valeurs maximales du *d* de *Cohen* étaient légèrement plus élevées pour le *KABC-II* que pour le *WISC-IV*.

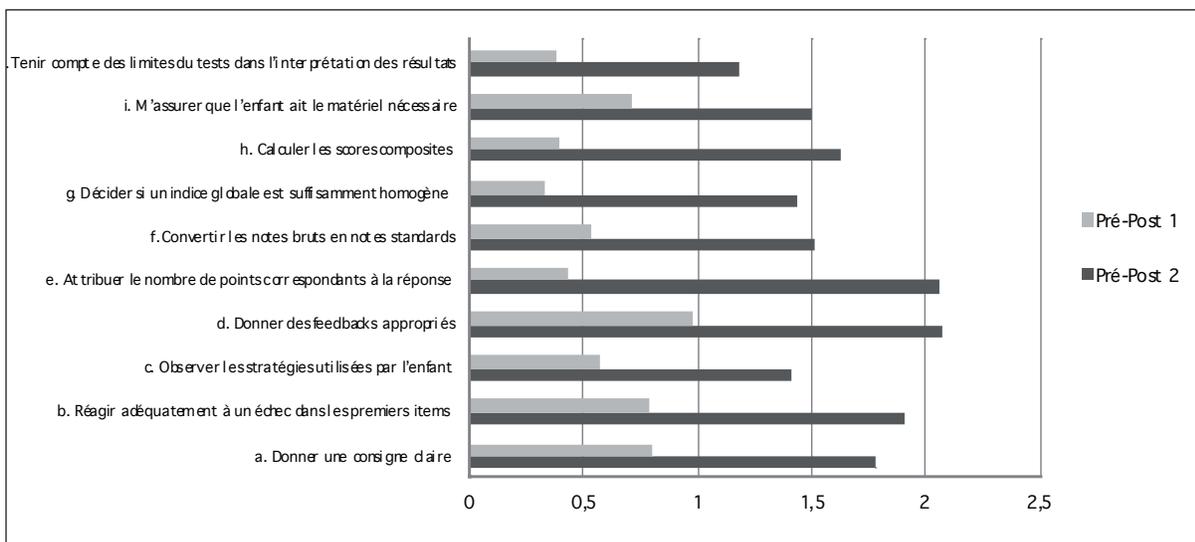


Figure 3

Taille d'effet du sentiment de compétence par domaine pour le KABC-II

Plus spécifiquement, pour le *KABC-II* ainsi que pour le *WISC-IV*, la question ayant obtenu le résultat le moins élevé entre *Pré* et *Post 2* (1,17 pour le *KABC-II*, 1,22 pour le *WISC-IV*) a été « *Tenir compte des limites du test dans l'interprétation des résultats* », tandis que les questions qui ont obtenu les résultats les plus élevés sont, respectivement, la question « *d. Donner des feedbacks appropriés aux réponses de l'enfant* » ($d = 2,07$) et « *e. Attribuer le nombre de points correspondants à la réponse de l'enfant* » ($d = 2,06$) pour le *KABC-II* et la question « *h. Calculer les scores composites* » ($d = 1,88$) pour le *WISC-IV*.

Performance

Les données relatives à l'évaluation des compétences des étudiants mesurées par les *quiz* se trouvent résumées au tableau 1. Une augmentation du score total obtenu aux *quiz* mesurant les capacités des étudiants dans les exercices du *WISC-IV* et du *KABC-II* est observable. Cette augmentation était significative entre les différents temps de mesure ($F(2, 241)$; $p < 0,0001$ pour le *WISC-IV* et $F(2, 244)$; $p < 0,0001$ pour le *KABC-II*), sauf pour la différence entre *Pré* et *Post 1* pour le *WISC-IV* ($t = -0,26$; $p = 0,336$).

Tableau 1

Performance : moyennes (écart-type) et valeurs du t de Student

Test	Pré	Pré/Post 1	Post 1	Post 1/Post 2	Post 2	Pré/Post 2
<i>WISC-IV</i>	5,23 (1,75)		5,49 (1,85)		7,02 (1,52)	
		$t = -0,26$ $p = 0,34$		$t = -1,53$ $p < 0,0001$		$t = -1,79$ $p < 0,0001$
<i>KABC-II</i>	5,02 (1,58)		5,80 (1,70)		6,80 (1,55)	
		$t = -0,76$ $p = 0,003$		$t = -1,02$ $p < 0,0001$		$t = -1,78$ $p < 0,0001$

Lien entre sentiment de compétence et performance

Une analyse de corrélations entre le sentiment de compétence évalué par les étudiants et leur performance dans les *quiz* proposés aux différents moments d'évaluation a été menée. En ce qui concerne le *KABC-II*, les valeurs des corrélations ont augmenté entre les différents temps de mesure ($r_{Pré} = 0,15$; $r_{Post1} = 0,25$; $r_{Post2} = 0,27$) et à partir du *Post 1*, elles étaient significatives ($p < 0,05$).

Pour le *WISC-IV*, le cas de figure s'est avéré différent. En effet, nous avons observé une augmentation de la valeur de la corrélation entre sentiment de compétence et performance entre *Pré* et *Post 1*, mais une baisse assez importante entre *Post 1* et *Post 2* ($r_{Pré} = 0,22$; $r_{Post1} = 0,27$, $p < 0,05$; $r_{Post2} = 0,160$).

Autres résultats

À la fin de la démarche, 86,3 % des étudiants considéraient avoir une formation suffisante (score min. 5/7) pour administrer le *KABC-II*, et 91,3 % pour le *WISC-IV*. De plus, il y a eu une progression du niveau de formation perçu entre les trois temps de mesure ($F(2, 272) = 76,60$; $p < 0,0001$ pour le *KABC-II* et $F(2,$

275) = 97,00; $p < 0,0001$ pour le *WISC-IV*). Une corrélation positive et statistiquement significative entre le niveau de formation perçu et les résultats aux *quiz* a pu être mise en évidence au temps *Post 1* pour le *KABC-II* ($r = 0,24$; $p < 0,05$) et aux temps *Post 1* ($r = 0,23$; $p < 0,05$) et *Post 2* ($r = 0,30$; $p < 0,01$) pour le *WISC-IV*.

Questionnés sur leur sentiment de posséder les aptitudes nécessaires pour administrer les tests dans le cadre d'un service de consultation, 5 % des étudiants ont considéré qu'ils ne possédaient pas ces aptitudes, 22,5 % ont donné une réponse intermédiaire tandis que 72,5 % des étudiants ont estimé posséder les aptitudes nécessaires.

Sur le plan de la satisfaction, 96 % des étudiants ont évalué la qualité de la plateforme allant de « bonne » à « excellente ». Le niveau de satisfaction moyen se situait à 5,48 (sur un maximum de 7). La totalité des étudiants ont affirmé avoir reçu avec cette plateforme le type d'aide dont ils avaient besoin et ont évalué le contenu de la plateforme entre « plutôt bon » et « excellent ». Finalement, la grande majorité des étudiants (98,8 %) ont recommandé l'utilisation de la plateforme aux collègues avant d'utiliser le *KABC-II* et le *WISC-IV*.

Discussion

L'objectif de cette étude visait à observer l'impact de l'utilisation du *Compendium interactif* sur le sentiment de compétence et sur le niveau de performance des étudiants dans les tâches de passation de tests psychologiques, ainsi qu'à mesurer la satisfaction des utilisateurs vis-à-vis de la plateforme.

Impact de la formation sur le sentiment de compétence

Une augmentation du niveau du sentiment de compétence a pu être observée. Au fur et à mesure que la formation progresse, le sentiment de compétence augmente, parallèlement à la performance. Cette augmentation pourrait être expliquée par le lien réciproque entre le sentiment de compétence

et la performance (Bandura, 2003). Cette évidence théorique semble être au moins partiellement confirmée par les performances aux *quiz* qui montrent la même tendance à l'augmentation entre les différents temps de mesure (sauf pour la différence entre *Pré* et *Post 1* pour le *WISC-IV*).

L'expérience d'apprentissage vicariant proposée par les vidéos de démonstration entre *Pré* et *Post 1* ainsi que l'apprentissage expérientiel garanti par les vidéos formatives expliquent certainement cette augmentation. En effet, selon Bandura (1994), les expériences d'apprentissage vicariant permettent de construire et de renforcer le sentiment de compétence. En considérant en particulier la force de la taille d'effet observée, un impact de la formation avec le *Compendium interactif* apparaît donc comme évident, en particulier pour le *KABC-II*, un test généralement moins abordé dans le cursus universitaire précédant le master. Cet impact varie toutefois en fonction des capacités évaluées. La question qui concerne l'interprétation des résultats aux tests est celle qui a le résultat le plus bas (même s'il reste indicatif d'un effet important du point de vue statistique). Le sujet de l'interprétation est en effet le moins abordé dans la formation sur le *Compendium interactif*, qui vise davantage le développement des compétences pour la passation et la cotation de tests. Or, c'est dans les questions relatives à ces domaines que les résultats étaient plus élevés en matière de taille d'effet (rétroactions à donner à l'enfant, attribution de points et calcul des scores composites). Les buts visés principalement par le *Compendium interactif* semblent donc avoir été atteints et ont permis de favoriser le transfert de la théorie dispensée dans les cours universitaires (tâche source selon Tardif, 1999) à la pratique des tests (tâche cible) en proposant une tâche intermédiaire.

Une diminution de la dispersion des données concernant la mesure du sentiment de compétence a pu être constatée. La dispersion très grande présente au *Pré* peut être imputable à l'hétérogénéité qui caractérise l'échantillon, pourvu d'un bagage de connaissances antérieures diversifié par rapport aux tests psychologiques. Les étudiants auraient

aussi une difficulté dans l'autoévaluation de leurs compétences au départ sur des tests qu'ils connaissaient peu. Nous avons l'impression que certains traits de personnalité (p. ex. manque de confiance en soi, pessimisme) pourraient affecter cette première autoévaluation. En progressant dans la formation sur le *Compendium interactif*, l'autoévaluation deviendrait ainsi plus précise et moins dépendante de ces facteurs propres à l'individu. Pour cette raison, la dispersion des données aurait donc une tendance à s'affaiblir.

Impact de la formation sur la performance

Le niveau de performance a augmenté significativement entre les trois temps de mesure (sauf entre *Pré* et *Post 1* pour le *WISC-IV*). L'augmentation importante du niveau de performance entre *Post 1* et *Post 2* découle certainement de l'apprentissage expérientiel effectué à partir des vidéos. En effet, de manière générale, les étudiants apprennent mieux quand ils s'entraînent activement sur le contenu (Davis, 2009). Ceci pourrait expliquer, au moins partiellement, le fait que l'augmentation de la performance entre *Pré* et *Post 1* pour le *WISC-IV* s'avérait non significative. Nous pourrions imaginer que l'apprentissage vicariant soit nécessaire mais pas suffisant à une acquisition optimale de savoir-faire. Bandura (1977) évoque à ce propos de meilleures performances en cas de modelage d'un comportement par comparaison à une expérience d'apprentissage vicariant seule. De toute manière, dans la structure du *Compendium interactif*, l'apprentissage vicariant a été considéré comme une étape préalable à une acquisition successive par expérimentation. Il est donc possible que les résultats au *Post 2* aient été également influencés par cette préparation à travers l'apprentissage vicariant. Pour isoler les effets des deux types d'apprentissage, il faudrait dans une future recherche disposer d'un groupe contrôle qui ne serait pas exposé à ces vidéos de démonstration, et utiliser les modèles autorégressifs croisés pour les analyses (Talsma *et al.*, 2018).

Lien entre sentiment de compétence et performance

La présence de corrélations positives entre sentiment de compétence et performance semble confirmer la tendance évoquée dans la littérature. Les exercices proposés sur la plateforme permettent à l'étudiant de faire des expériences positives qui vont contribuer à augmenter son sentiment de compétence (Sitzmann et Yeo, 2013; Talsma *et al.*, 2018). Notre étude montre toutefois des valeurs de corrélation faibles à moyennes (entre 0,16 et 0,27) qui semblent donc inférieures à celles couramment retrouvées dans les études, se situant entre 0,30 et 0,50 (Galand et Vanlede, 2004). Cette faiblesse des corrélations pourrait être expliquée par le concept de monitoring (*monitoring*) de la performance. En effet, nous avons vu précédemment que lorsque les rétroactions étaient limitées, le lien entre le sentiment de compétence et les résultats pouvait être affecté (Beattie *et al.*, 2016). Les rétroactions données sur les exercices de plateforme du *Compendium interactif* se limitent actuellement à mentionner si la réponse est correcte ou erronée, mais ne permettent pas de préciser la raison de l'erreur. Ainsi, le lien entre les variables évoquées ci-dessus a pu être diminué.

Les corrélations étaient cependant significatives aux temps *Post 1* et *Post 2* pour le *KABC-II* et seulement au temps *Post 1* pour le *WISC-IV*. Nous pourrions faire l'hypothèse d'un effet plus marqué pour le *KABC-II*, car ce test est moins connu des étudiants. Dans ce cas, la formation sur le *Compendium interactif* aurait un impact plus fort et moins « contaminé » par des variables externes (comme les connaissances antérieures des étudiants).

Autres résultats

Les autres mesures effectuées ont également donné des résultats très satisfaisants. Le niveau de formation perçue et la volonté de recommander l'outil s'améliorent en progressant dans la démarche formative. L'utilité perçue de la plateforme semble

donc avérée. De plus, le niveau de formation perçu corrèle positivement avec les résultats aux *quiz*, pour le *KABC-II* et le *WISC-IV*, même si pas toujours de façon significative. Ainsi, plus l'étudiant estime qu'il est suffisamment formé, meilleures sont ses performances. Cette mesure du niveau de formation pourrait être un autre indicateur de la compétence perçue par les étudiants par rapport à leurs capacités. D'ailleurs, les corrélations entre le sentiment de compétence moyen et le niveau de formation perçu sont assez élevées (entre 0,54 et 0,64).

Les étudiants participant à notre étude ont démontré un bon niveau de satisfaction par rapport à la plateforme. La recherche sur l'apprentissage en ligne (*e-learning*) montre que la satisfaction est un des éléments fondamentaux pour la réussite d'un programme d'apprentissage (Liaw et Huang, 2013). La satisfaction perçue par les étudiants aurait donc pu contribuer aux résultats positifs précédemment évoqués concernant le sentiment de compétence et les performances.

Si la majorité des étudiants estiment posséder les aptitudes nécessaires pour passer les tests dans le cadre d'un service de consultation (73 %), les autres ne se considéraient pas encore comme étant totalement prêts à relever ce défi. Ce résultat pourrait ne pas être lié directement à un problème d'utilisation technique des tests psychologiques, mais davantage à un manque de confiance ou de légitimité pour s'imaginer être engagé dans une pratique clinique. C'est pourquoi ces étudiants devraient pouvoir effectuer leurs premières expériences avec des enfants dans un lieu bien encadré, où la possibilité d'être supervisé en direct permet de sécuriser le psychologue en formation.

Limites

Limites de la plateforme

Cette recherche a permis une réflexion sur les limites du *Compendium interactif* dans sa forme actuelle et les pistes envisageables pour l'améliorer et le rendre encore plus performant dans son but formatif. Les résultats plus faibles en matière de perception de la compétence concernaient la prise en compte des limites du test et l'interprétation des résultats. Cet aspect est, en effet, moins abordé par les contenus du *Compendium interactif* par rapport à d'autres opérations faisant partie de la pratique du bilan psychologique telles que la cotation du test ou l'utilisation du matériel. Nous pourrions à ce propos envisager l'insertion d'une section consacrée davantage à l'interprétation des résultats dans le cadre d'une mise à jour de la plateforme, même si cet aspect nous semble devoir être travaillé surtout en présentiel lors des séminaires ou dans un dispositif de supervision.

Des interrogations, quant à la pertinence des questions des *quiz* pour évaluer les performances, peuvent également être soulevées. Il serait intéressant de comparer les résultats à une évaluation externe des compétences, effectuée par exemple à partir d'une observation filmée des étudiants durant des passations de test.

Comme évoqué précédemment, la plateforme *Compendium interactif* ne présente pas de *feedbacks* systématiques après la passation des *quiz* et ceci pourrait notamment affaiblir les corrélations entre sentiment de compétence et performance. Actuellement, une mise à jour de la plateforme est en cours dans l'objectif d'introduire des rétroactions plus complètes et appropriées aux étudiants, et d'ainsi permettre un monitoring plus efficace de la performance.

Limites de l'étude et perspectives futures

Une future recherche dans ce domaine pourrait donner des résultats encore plus solides sur l'impact de la formation en disposant d'un groupe contrôle qui remplirait les *quiz* en l'absence d'un des deux types d'apprentissage proposés (apprentissage vicariant et expérientiel) pour isoler l'impact spécifique à chacun. De plus, l'échantillon choisi n'est pas homogène au départ. En effet, les étudiants entrant en master ont un bagage de connaissances très hétérogène. Ceci pourrait agir comme une variable parasite influençant la mesure du sentiment de compétence et les résultats aux *quiz*. Un effet similaire serait observable pour les étudiants impliqués activement dans une pratique clinique parallèle aux études, notamment dans notre service de formation aux consultations psychologiques. En effet, il est difficile de discerner les apprentissages que ces étudiants ont acquis avec la pratique sur le terrain de ceux acquis grâce à la plateforme. Cependant, la plupart des étudiants ont effectué la formation avant d'utiliser les tests en présence d'un enfant, ceci leur permettant de se sentir mieux préparés.

Conclusion

Les résultats obtenus par cette recherche ont montré un effet globalement positif de l'intégration des TIC dans le cadre de la formation des étudiants en psychologie. Le recours à ces technologies pour former de futurs psychologues cliniciens pourrait a priori laisser sceptique. Nous avons toutefois été surpris par l'utilité et la satisfaction de ce dispositif pour les étudiants. La formation hybride nous semble donc un outil important à considérer dans les pratiques des enseignants en psychologie à l'université. Elle permet de proposer à l'étudiant un travail indépendant de qualité sur les aspects plus techniques de l'examen psychologique et de garder ainsi suffisamment de temps pour travailler, en présentiel, les aspects plus cliniques tels que les savoir-être, la formulation de cas ou encore la réflexivité. La poursuite de la recherche dans le domaine

des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement de la psychologie permettra d'explorer plus finement les mécanismes de ce type de dispositif formatif et d'ainsi trouver leur « juste » place dans l'apprentissage du métier complexe mais passionnant de psychologue.

Références

- Andronikof, A. et Fontan, P. (2014). L'examen psychologique de l'enfant : pratique et déontologie. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 62(7), 403-407. doi:10.1016/j.neurenf.2013.11.004
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. doi:10.1037/0033-295X.84.2.191 Récupéré du site du National Consortium for Multicultural Education, Université Stanford : <http://culturalmeded.stanford.edu>
- Bandura, A. (1980). *L'apprentissage social*. (J.-A. Rondal, trad.). Bruxelles, Belgique : Mardage (ouvrage original publié en 1977 sous le titre *Social learning theory*, Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall).
- Bandura, A. (1994). *Self-efficacy*. Dans V. S. Ramachandran (dir.), *Encyclopedia of human behavior* (vol. 4, p. 71-81). New York, NY : Academic.
- Bandura, A. (2003). Auto-efficacité : le sentiment d'efficacité personnelle (J. Lecomte, trad.). Paris, France : De Boeck (ouvrage original publié en 1997 sous le titre *Self-efficacy: The exercise of control*, New York, NY : Freeman).
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. Dans F. Pajares et T. Urdan (dir.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (p. 307-337). Greenwich, CT : Information Age.
- Bandura, A. (2012). On the functional properties of perceived self-efficacy revisited. *Journal of Management*, 38(1), 9-44. <https://doi.org/10.1177/0149206311410606>
- Barnett, M. (2002, avril). *Issues and trends concerning electronic networking technologies for teacher professional development: A critical review of the literature*. Communication présentée à la conférence annuelle de l'American Educational Research Association, Nouvelle-Orléans, É.-U. Récupéré du site CiteSeerX : <http://citeseerx.ist.psu.edu>
- Beattie, S., Woodman, T., Fakehy, M. et Dempsey, C. (2016). The role of performance feedback on the self-efficacy-performance relationship. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 5(1), 1-13. doi:10.1037/spy0000051 Manuscrit récupéré du répertoire eBangor : <http://e.bangor.ac.uk>

- Beauregard, C., Rousseau, C. et Mustafa, S. (2015). L'utilisation de la vidéo dans le transfert de connaissances dans les interventions psychosociales. *La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 41(1). <https://doi.org/10.21432/T2S907>
- Brunvand, S. (2010). Best practices for producing video content for teacher education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 10(2), 247-256. Récupéré de <https://learntechlib.org/primary/j/CITE>
- Carré, P. (2004). Bandura : une psychologie pour le XXI^e siècle? *Savoirs*, 2004(5), 9-50. <https://doi.org/10.3917/savo.hs01.0009>
- Cognet, G. et Bachelier, D. (2017). *Clinique de l'examen psychologique de l'enfant et de l'adolescent. Approches intégrative et neuropsychologique* (2^e éd.). Paris, France : Dunod.
- Davis, B. (2009). *Tools for teaching*. San Francisco, CA : Jossey-Bass.
- Dewey, J. (1926). *Democracy and education*. New York, NY : MacMillan.
- El-Soufi, A. (2015). Utilisation de la plateforme Moodle : analyse des perceptions des étudiantes de l'Institut libanais d'éducateurs. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 12(3), 51-61. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2015-v12n3-04>
- Frenay, M. et Bédard, D. (2011). Le transfert des apprentissages. Dans E. Bourgeois et G. Chapelle (dir.), *Apprendre et faire apprendre* (p. 125-137). Paris : Presses Universitaires de France.
- Galand, B. et Vanlede, M. (2004). Le sentiment d'efficacité personnelle dans l'apprentissage et la formation : quel rôle joue-t-il? D'où vient-il? Comment intervenir? *Savoirs*, 2004(5), 91-116. <https://doi.org/10.3917/savo.hs01.0091>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.
- Lameul, G., Peltier, C. et Charlier, B. (2014). Dispositifs hybrides de formation et développement professionnel. Effets perçus par des enseignants du supérieur. *Éducation et formation*, 2014(e-301), 99-113. Récupéré de <http://revueeducationformation.be>
- Lecomte, J. (2004). Les applications du sentiment d'efficacité personnelle. *Savoirs*, 2004(5), 59-90. <https://doi.org/10.3917/savo.hs01.0059>
- Liaw, S. S. et Huang, H. M. (2013). Perceived satisfaction, perceived usefulness and interactive learning environments as predictors to self-regulation in e-learning environments. *Computers & Education*, 60(1), 14-24. doi:10.1016/j.compedu.2012.07.015
- Moritz, S. E., Feltz, D. L., Fahrbach, K. R. et Mack, D. E. (2000). The relation of self-efficacy measures to sport performance: A meta-analytic review. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(3), 280-294. doi:10.1080/02701367.2000.10608908
- Onk, W., Goffree, F. et Verloop, N. (2004). For the enrichment of practical knowledge: Good practice and useful theory for future primary teachers. Dans J. Brophy (dir.), *Using video in teacher education* (p. 131-167). Bingley, R.-U. : Emerald.
- Quartier, V. et Brodard, F. (2016). L'examen psychologique de l'enfant et de l'adolescent : application de la formulation de cas dans une perspective développementale et contextuelle. Dans V. Pomini, Y. de Roten, F. Brodard et V. Quartier (dir.), *L'étude de cas. Dialogue entre recherche et pratique en psychologie clinique et en psychothérapie* (p. 295-320). Lausanne, Suisse : Antipodes.
- Roberts, D. (2010). Vicarious learning: A review of the literature. *Nurse Education in Practice*, 10(1), 13-16. doi:10.1016/j.nepr.2009.01.017
- Roman, P. (2016). *Les épreuves projectives dans l'examen psychologique*. Paris, France : Dunod.
- Sherin, M. G. (2004). New perspectives on the role of video in teacher education. Dans J. Brophy (dir.), *Using video in teacher education* (p. 1-27). Bingley, R.-U. : Emerald.
- Sitzmann, T. et Yeo, G. (2013). A meta-analytic investigation of the within-person self-efficacy domain: Is self-efficacy a product of past performance or a driver of future performance? *Personnel Psychology*, 66(3), 531-568. doi:10.1111/peps.12035
- Smart, K. L. et Csapo, N. (2007). Learning by doing: Engaging students through learner-centered activities. *Business Communication Quarterly*, 70(4), 451-457. doi:10.1177/10805699070700040302
- Stegmann, K., Pilz, F., Siebeck, M. et Fischer, F. (2012). Vicarious learning during simulations: Is it more effective than hands-on training? *Medical Education*, 46(10), 1001-1008. doi:10.1111/j.1365-2923.2012.04344.x
- St-Jean, E., Radu-Lefebvre, M. et Mathieu, C. (2018). Can less be more? Mentoring functions, learning goal orientation, and novice entrepreneurs' self-efficacy. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 24(1), 2-21. doi:10.1108/IJEBR-09-2016-0299 Manuscrit récupéré de l'archive HAL : <http://hal.archives-ouvertes.fr>

- Talsma, K., Schütz, B., Schwarzer, R. et Norris, K. (2018). I believe, therefore I achieve (and vice versa): A meta-analytic cross-lagged panel analysis of self-efficacy and academic performance. *Learning and Individual Differences*, 61, 136-150. doi:10.1016/j.lindif.2017.11.015
- Tardif, J. (1999). *Le transfert des apprentissages*. Montréal, Canada : Logiques.
- Vancouver, J. B., Thompson, C. M., Tischner, E. C. et Putka, D. J. (2002). Two studies examining the negative effect of self-efficacy on performance. *Journal of Applied Psychology*, 87(3), 506. doi:10.1037/0021-9010.87.3.506
- Van Dinther, M., Dochy, F. et Segers, M. (2011). Factors affecting students' self-efficacy in higher education. *Educational Research Review*, 6(2), 95-108. doi:10.1016/j.edurev.2010.10.003
- Voyazopoulos, R., Vannetzel, L. et Eynard, L.-A. (dir.) (2011). *L'examen psychologique de l'enfant et l'utilisation des mesures. Conférence de consensus*. Paris, France : Dunod.

