

# L'APPRENTISSAGE PAR LA PRATIQUE : VÉCUS D'ÉTUDIANTS EN PSYCHOLOGIE IMPLIQUÉS DANS LA CRÉATION DE TUTORIELS INFORMATISÉS EN MÉTHODES QUANTITATIVES

Sébastien GELINAS<sup>1</sup>, Evelyne ROBERT BERGER<sup>1</sup>, Marcos BALBINOTTI<sup>1</sup>,  
Daniel LALANDE<sup>2</sup> et Michael CANTINOTTI<sup>1</sup>

## TITLE

Learning by doing: Experiences of psychology students involved in the creation of e-learning tutorials in quantitative methods

## RÉSUMÉ

Les cours de statistique et de méthodes de recherche représentent un défi pour de nombreux étudiants dans le domaine des sciences de la santé et des sciences sociales. Afin d'aider à diminuer l'anxiété que vivent les étudiants et de faciliter leur apprentissage dans le contexte de cours de statistique et de méthodologie, des tutoriels ont été créés par des étudiants. Le but de cette étude était d'acquérir une meilleure compréhension du vécu des étudiants ayant développé ces tutoriels. Mieux comprendre leur cheminement nous permettrait de bonifier le processus de création de tutoriels et d'ainsi offrir une meilleure forme de tutorat par les pairs. Six étudiants ayant élaboré des tutoriels interactifs ont été rencontrés dans le cadre d'entrevues semi-dirigées. Les données recueillies ont été analysées à l'aide de la méthode de l'analyse interprétative phénoménologique. L'analyse des données a permis d'étudier quatre principaux thèmes : la motivation et les intérêts des participants, le déroulement du processus de la création de tutoriels interactifs, les apprentissages qu'ils ont réalisés lors de leur travail ainsi que les améliorations potentielles qu'ils suggèrent concernant le processus de création des tutoriels interactifs. Cette étude soulève les obstacles et les facilitateurs permettant aux participants de mener à terme la réalisation de leur tutoriel dans l'optique de pouvoir bonifier ce processus et ainsi éventuellement réduire l'anxiété statistique des étudiants. De futures recherches seront nécessaires pour évaluer l'impact de la transmission de connaissances par les pairs et l'effet de l'usage de tutoriels interactifs sur l'anxiété statistique et sur la performance académique.

*Mots-clés : tutorat, mentorat, statistique, phénoménologie, méthodes quantitatives, apprentissage, tutoriels interactifs.*

## ABSTRACT

Courses in statistics and research methods are challenging for many students in the health and social sciences. In order to help reduce the anxiety students experience and facilitate their learning in the context of statistics and methodology courses, tutorials have been created by students. The purpose of this study was to gain a better understanding of the experiences of students who developed these tutorials. To better understand their progression would allow us to improve the process of creating tutorials and thus offer a better form of peer tutoring. Six students who developed interactive tutorials were interviewed in semi-structured interviews. The data collected were analyzed using the phenomenological interpretative analysis framework. The analysis of the data was structured by four main themes: the motivation and the interests of the participants, the process of the creation of interactive tutorials, the multiple learnings of the students during their work as well as the potential improvements that they suggested regarding the process of creating

---

<sup>1</sup> Université du Québec à Trois-Rivières, Québec, Canada.

<sup>2</sup> Université du Québec à Chicoutimi, Québec, Canada.

interactive tutorials. This study raises the obstacles and facilitators allowing the participants to complete the realization of their tutorial in order to be able to improve this process and thus possibly reduce the statistical anxiety of the students. Future research will be needed to assess the impact of peer-to-peer knowledge transfer and the effect of using interactive tutorials on statistical anxiety and academic performance.

**Keywords:** *tutoring, mentoring, statistics, phenomenology, quantitative methods, learning, interactive tutorials.*

## 1 Introduction

La majorité des programmes universitaires en sciences sociales et de la santé incluent des cours obligatoires en méthodes de recherche ou en statistique (Davis, 2003 ; Chiesi & Primi, 2010 ; Ali & Iqbal, 2012 ; Chiou, 2014 ; Dancer, Morrison & Tarr, 2015). L'enseignement de la statistique et des méthodes quantitatives dans le domaine des sciences sociales représente un défi, puisque plusieurs étudiants perçoivent la statistique comme difficile et peu attrayante (Berk & Nanda, 1998 ; Murtonen & Lehtinen, 2003 ; Petocz & Reid, 2005 ; Ramos & Carvalho, 2010). Certains étudiants semblent questionner la pertinence et l'utilité de tels cours lorsqu'ils songent à leurs besoins en tant que futurs professionnels (Ramos & Carvalho, 2010). De plus, les cours de statistique sont parmi les cours les plus anxiogènes pour les étudiants en sciences sociales (Ramos & Carvalho, 2010). Plusieurs études ont souligné cette problématique (Macher, 2012 ; Chew, 2014) et, dans leur revue de la littérature, Onwuegbuzie et Wilson (2003) estiment qu'environ 80% des étudiants en sciences sociales ont vécu de l'anxiété statistique en lien avec leurs cours en statistique, ce qui influence négativement leur performance dans ces cours (Cantinotti, Lalande, Ferlatte & Cousineau, 2017).

Selon Perepiczka, Chandler et Becerra (2011), plusieurs auteurs ont relevé les principaux facteurs entrant en ligne de compte pour comprendre les difficultés rencontrées par les étudiants quant à la réussite de leurs cours en statistique : la motivation (Finney & Schraw, 2003), le sentiment d'efficacité en statistique (Onwuegbuzie & Wilson, 2003), l'attitude envers la statistique (Elmore, Lewis & Bay, 1993 ; Araki & Schultz, 1995 ; Schau, Stevens, Dauphinee & Vecchio, 1995 ; Carillo, Galy, Guthrie & Vanhems, 2016) et l'anxiété statistique (Macher, 2012 ; Chew, 2014 ; Cantinotti, Lalande, Ferlatte & Cousineau, 2017). Certaines recherches suggèrent que le manque d'intérêt ou de mauvaises aptitudes en mathématiques ont également un impact négatif sur la performance des étudiants aux cours de statistique (Macher, Papousek, Ruggeri & Paechter, 2015 ; Lester, 2016), alors que d'autres ont mis en avant que le soutien fourni par les pairs ou les professeurs pourrait également aider à les contrer (Bonilla, 1997 ; Solberg & Villarreal, 1997 ; Murtonen, Olkinuora, Tynjälä & Lehtinen, 2008). Des études ont suggéré un lien étroit entre l'anxiété liée au fait de demander de l'aide et l'obtention de résultats plus faibles aux examens (Cantinotti *et al.*, 2017), et que les étudiants avaient tendance à éviter de poser des questions par crainte d'être embarrassés devant les autres étudiants ou encore de se faire ridiculiser (Edwards, Martin & Dozois, 2010 ; Carretero-Dios, Ruch, Agudelo, Platt & Proyer, 2010 ; Ali & Iqbal, 2012). De plus, les étudiants ont tendance à poser plus facilement leurs questions à un tuteur qu'à leur professeur (Sutherland, 2009), entre autres parce qu'ils se sentent plus près émotionnellement d'un autre étudiant que d'un professeur (Barker, Quennerstedt & Annerstedt, 2015). Les caractéristiques des tuteurs, comme leurs aptitudes relationnelles, leurs compétences et leur implication, influencent la motivation des étudiants à participer au tutorat, suggérant l'importance de ces dernières dans la sélection et la formation des tuteurs (Cantinotti, Désormeaux-Moreau &

Balbinotti, 2017). Cependant, nous possédons peu de connaissances sur le type de personne qui devient tuteur.

Afin de favoriser l'apprentissage des méthodes statistiques et pour réduire l'anxiété qui y est souvent liée, diverses méthodes de transmission des connaissances ont été développées, puisque l'apprentissage de la statistique se fait différemment par rapport aux autres cours en sciences sociales. Cette différence provient notamment du type de raisonnement nécessaire, du niveau d'abstraction requis pour que l'étudiant soit en mesure de donner un sens à l'information statistique et des connaissances essentielles à maîtriser pour l'interprétation des résultats (Zeidner, 1991 ; Garfield & Ahlgren, 1988 ; Garfield & Ben-Zvi, 2007). Les méthodes d'enseignement classiques de cette matière, comme la formalisation mathématique, peuvent contribuer aux difficultés d'apprentissage, particulièrement dans le contexte où les étudiants vivent de l'anxiété étant donné leurs difficultés à comprendre la matière. Par exemple, collecter des données chez les étudiants en leur faisant remplir certains tests ou sondages, pour ensuite leur faire réaliser de simples calculs (mesures de tendance centrale, variance, écart-type, intervalle de confiance, etc.), réduit leur anxiété et augmente leur motivation, puisqu'ils se sentent impliqués dans le cours (Schacht & Stewart, 1992). Un enseignant qui est sensible aux préoccupations des étudiants et utilise des stratégies d'enseignement variées aidera également ces derniers à réduire leur anxiété et leur apprentissage s'en verra amélioré (Pan et Tang, 2005), par exemple en faisant des exercices visant la maîtrise du vocabulaire lié à la statistique ou en favorisant l'engagement des étudiants dans des projets de recherche afin de rendre plus concrète l'application des méthodes statistiques présentées en classe (Perepiczka *et al.*, 2011).

Une méthode additionnelle d'apprentissage des méthodes statistiques consiste dans le tutorat par les pairs, qui se définit comme « un ensemble de stratégies qui impliquent une médiation active et interactive de l'apprentissage par le biais d'autres apprenants qui ne sont pas encore des enseignants professionnels » [traduction libre] (Topping & Ehly, 2001, p.113, cités dans Bergmans, Neckebroek, Dochy & Struyen, 2013). En général, les études menées sur ce sujet présentent des résultats suggérant un impact positif de cette approche sur les étudiants par rapport à leur performance académique, à leur engagement scolaire et à leur perception de l'environnement universitaire (Bordes & Arredondo, 2005 ; Fernandes & Flores, 2013 ; Dancer *et al.*, 2015). Cette approche propose plusieurs avantages comme le renforcement des apprentissages passés et le développement de l'autonomie chez le tuteur, de même qu'un engagement marqué dans le transfert des connaissances et une plus grande facilité à demander de l'aide et à discuter de ses difficultés scolaires chez l'étudiant (Santee & Garavalia, 2006). De plus, cette méthode favorise l'élaboration d'un environnement d'apprentissage rassurant, ce qui stimule la confiance en soi des étudiants et diminue ainsi leur anxiété (Weidner & Popp, 2007).

La perception des tuteurs par rapport au tutorat semble influencer leurs comportements lors des sessions avec les étudiants (Foot, Shute, Morgan & Barron, 1990 ; Terrior & Leonard, 2007). La relation entre leurs perceptions et leurs comportements devrait être explorée plus profondément afin d'évaluer l'impact de ceux-ci sur l'efficacité des programmes de tutorat par les pairs (Roscoe, 2007 ; Roscoe & Chi, 2007). Velasco et Stains (2015) ont travaillé spécifiquement sur les perceptions des tuteurs et le lien qui existait avec leurs comportements d'enseignement, pour conclure que ces derniers percevaient l'augmentation de la compréhension conceptuelle des étudiants comme étant centrale. Ils percevaient leur rôle comme enseignant de connaissances et d'aptitudes, ou encore comme ressource pour répondre aux questions des étudiants. Les tuteurs faisaient également face à certains défis, comme la

définition et la planification de leurs interventions, l'hétérogénéité des apprenants, les défis sur le plan structurel et organisationnel, et les attentes des étudiants (Bergmans *et al.*, 2013). Certaines caractéristiques doivent être présentes chez ces derniers pour qu'ils soient en mesure d'offrir un service de tutorat adéquat : la volonté d'être à l'écoute, la démonstration d'intérêt et de préoccupation envers l'apprentissage des étudiants, la capacité de travailler en équipe et la disponibilité affective envers les personnes tutorées (Fernandes & Flores, 2013). Cependant, peu d'études ont été menées sur le sujet dans le domaine de la statistique appliquée à la psychologie et aux sciences de la santé ; il s'agit d'ailleurs de la première étude à s'intéresser aux caractéristiques présentes chez les tuteurs provenant de ces domaines spécifiques. En effet, plusieurs études portent sur l'impact positif du tutorat par les pairs en face à face (Miller, Oldfield & Bulmer, 2004 ; Topping, 2005 ; Dancer, Morrison & Tarr, 2015), de l'utilisation de plateformes en ligne (Lloyd & Robertson, 2012 ; Figlio, Rush & Yin, 2013 ; Bowen, Chingos, Lack & Nygren, 2014), de l'apprentissage mixte (en ligne et en personne) (Kwak, Menezes & Sherwood, 2015), de l'organisation de l'horaire des diverses activités d'apprentissage, en ligne ou non, par les étudiants (Sherwood & Kwak, 2017) et de la production de matériel pédagogique par les pairs (Hubbard, Brown, Deans, Garcia, Pruna & Mason, 2017). Par rapport aux études existantes, les particularités de celle-ci sont que l'accent est mis sur le vécu des tuteurs, sur leurs caractéristiques personnelles et sur l'impact que la participation à un tel projet peut avoir sur leur cheminement personnel et professionnel. De plus, la méthode d'entrevue utilisée, soit l'analyse interprétative phénoménologique, offre un angle de recherche différent des autres études s'étant intéressées au tutorat.

Pour répondre à ces enjeux, un service de soutien et d'entraide en méthodologie appliquée à la psychologie et aux sciences de la santé a été développé. Ce projet, issu de la collaboration de professeurs et d'étudiants de deux universités québécoises, vise à offrir une approche pédagogique centrée sur les pairs étudiants pour transmettre des connaissances en lien avec la statistique et les méthodes de recherche. Un des axes principaux du service concerne la création de tutoriels interactifs réalisés par des étudiants, qui sont par la suite rendus disponibles sur le site web du projet. Certaines études démontrent l'efficacité des tutoriels pour favoriser l'apprentissage des étudiants, notamment dans le domaine de la statistique (Lloyd & Robertson, 2012 ; Van der Meij & Van der Meij, 2014). Ces tutoriels présentent, par exemple, des analyses statistiques appliquées aux domaines des sciences sociales, des réflexions méthodologiques préalables à la réalisation d'analyses, l'utilisation de certains logiciels statistiques, et les façons d'interpréter les résultats d'analyses statistiques. Ces tutoriels sont généralement élaborés de manière à intégrer les problématiques couramment rencontrées en lien avec l'utilisation de la technique présentée et visent à favoriser une réflexion critique chez les personnes qui les visionnent. Un exemple de déroulement d'un tutoriel est présenté au Tableau 1.

À la différence de tutoriels d'analyses statistiques présentées sous forme de recettes linéaires à suivre et disponibles sur Internet, ce service offre de l'information contextualisée en lien avec la psychologie et les sciences de la santé, ce qui vise à rejoindre plus directement les étudiants de ces domaines. Contextualiser l'information de manière à ce qu'elle soit personnalisée pour les apprenants favorise l'implication de ceux-ci dans leur processus d'apprentissage, de même que leur compréhension et leur réussite (Blummer & Kritskaya, 2009 ; Musial, Pradère & Tricot, 2011 ; Villiot-Leclercq, Dessus, Mandin, Zampa & Loiseau, 2011). Les tutoriels incluent des exercices pratiques destinés à l'autoévaluation de la compréhension du contenu qui est visionné. Ces tutoriels visent également à favoriser la réflexion chez ceux qui les consultent.

TABLEAU 1 – Exemple de tutoriel

Éléments du tutoriel	Exemple
Question de recherche	Existe-t-il une différence d'efficacité entre les types de traitement utilisés pour diminuer les symptômes dépressifs ?
Mise en contexte	Efficacité des divers traitements (antidépresseurs, TCC, TIP), prévalence de la dépression, etc.
Choix du test	ANOVA (comparaison de moyennes de trois groupes ou plus)
Exposé théorique	Hypothèses, exigences d'utilisation (distribution normale, homogénéité des variances, etc.), statistiques descriptives, etc.
Analyse	Vidéo étape par étape avec SPSS
Résultats et interprétation	Présentation des tableaux et comment les interpréter (différence statistiquement significative ou non, test post-hoc, correction de Bonferroni, taille d'effet)
Communication des résultats	« L'analyse de variance indique que [...], $F(2,75) = 60,15$ , $p < 0,05$ . [...] »
Exercice pratique	Questions à choix multiples. Exemple : À partir du tableau suivant, quelle est la taille de l'effet ( $r$ ) ?

Considérant les apports reliés à l'approche par tutorat qui sont documentés dans la littérature scientifique, les liens entre la perception des tuteurs et leurs comportements, ainsi que les défis que ces derniers rencontrent dans leur pratique, nous nous sommes interrogés sur la façon dont les tuteurs vivent leur expérience d'élaboration de tutoriels informatisés. Améliorer la compréhension du vécu de ces derniers permettra de cerner les besoins, les difficultés, les motivations et les réflexions des tuteurs pour pouvoir à la fois les accompagner dans leur expérience et, de ce fait, favoriser le recrutement de tuteurs, en lien avec la difficulté rencontrée à trouver des étudiants intéressés et motivés pour réaliser les tutoriels.

L'objectif de la présente recherche consiste donc à acquérir une meilleure compréhension du vécu des étudiants ayant pris part à la création de tutoriels offerts en ligne. Lors de la production de leur capsule pour le service de soutien et d'entraide en méthodologie appliquée, les tuteurs développent leur réflexion sur la façon dont ils peuvent transmettre leurs connaissances. Dans cette étude, l'accent est mis sur l'exploration détaillée du sens que les étudiants attribuent à leur vécu, ce qui implique l'examen de l'expérience personnelle du participant et de sa perception des événements. À notre connaissance, il n'y a pas eu d'études antérieures sur le sujet chez des étudiants en psychologie, contrairement à celles réalisées avec des étudiants d'autres domaines comme la sociologie (Smith, Clegg, Lawrence & Todd, 2007 ; Wessel, 2007). Cependant, celles-ci sont difficilement comparables à la présente étude, l'une portant sur le vécu d'étudiants en contexte professionnel et sur leurs réflexions quant aux liens entre la théorie et la pratique (Smith, Clegg, Lawrence & Todd, 2007), et l'autre sur le vécu d'étudiants dans un contexte d'études à l'étranger dans le domaine des services sociaux (Wessel, 2007).

## 2 Méthode

### 2.1 Devis de recherche

L'analyse interprétative phénoménologique constitue la méthode choisie pour mener cette étude (Smith & Osborn, 2008 ; Yardley, Teunissen & Dornan, 2012 ; Pietkiewicz & Smith, 2014), car elle permet une approche inductive et contextualisée du phénomène à l'étude. Les données ont été recueillies lors d'entretiens semi-structurés d'une durée de 30 à 60 minutes menés par le chercheur principal. L'entrevue semi-structurée est la technique de collecte de

données la plus fréquemment utilisée pour cette méthodologie, notamment face à une situation complexe, ou pour étudier un processus. En effet, l'entrevue semi-structurée permet au chercheur d'obtenir des informations concernant l'expérience du participant. Ce type d'entretien prend la forme d'une conversation usuelle entre le participant et le chercheur (Pietkiewicz & Smith, 2014). Le chercheur qui suit le discours du participant peut se permettre d'explorer les nouvelles avenues amenées par ce dernier. De plus, contrairement à une entrevue structurée, l'entretien semi-structuré permet au chercheur de poser des questions larges et ouvertes au fil de la conversation sans suivre un ordre précis, amenant ainsi une flexibilité supplémentaire lors de l'entrevue (Smith & Osborn, 2008). Un guide d'entrevue a été élaboré selon le modèle d'apprentissage de Kolb (2014) comme point de départ pour la collecte des données. Les entrevues ont été enregistrées de manière numérique et ultérieurement retranscrites à l'aide du logiciel ExpressScribe (NCH Software, 2015). Les principaux aspects abordés lors de ces entrevues étaient déterminés à l'avance dans le canevas pour mener les entrevues semi-dirigées : 1) les raisons menant les participants à choisir de participer au projet, 2) le processus de préparation de tutoriels interactifs du point de vue du participant et les obstacles rencontrés, 3) les apprentissages réalisés par le participant et les bénéfices obtenus en lien avec sa participation, et enfin, 4) les améliorations possibles pour le projet de création des tutoriels interactifs.

## 2.2 Participants

Dans l'analyse phénoménologique interprétative, un temps considérable est consacré à la compréhension et l'analyse du sens que les participants accordent à leurs expériences. Il est donc préférable d'utiliser de petits échantillons afin d'être en mesure de produire une analyse riche et détaillée des données collectées auprès des participants. Aucune règle n'est établie quant au nombre de participants qui doivent être inclus dans une étude menée avec cette méthodologie. Toutefois, la taille de l'échantillon dépend de certains critères, tels que la richesse des données, la décision du chercheur d'étudier les différences ou similitudes entre les participants, la profondeur des analyses réalisées, ainsi que la capacité d'accès aux participants ayant un vécu concernant le phénomène à l'étude (Pietkiewicz & Smith, 2014).

Dans cette étude, six étudiants ont été rencontrés (quatre au baccalauréat – un diplôme comparable à la licence en France – et deux au doctorat). Deux hommes et quatre femmes ont pris part à la création de tutoriels interactifs. Le recrutement a été réalisé après que les étudiants ont terminé la réalisation de leur tutoriel interactif. Les étudiants ont été rémunérés selon le salaire en vigueur dans les universités du Québec pour un total de dix heures de travail pour la création du tutoriel interactif, mais les entrevues ont été réalisées sur une base volontaire. Les concepteurs ont été recrutés directement par les chercheurs principaux du projet. Ces derniers provenaient de deux universités québécoises de langue française et étudiaient dans le domaine de la psychologie.

## 2.3 Analyse des données

Les données recueillies ont fait l'objet d'une analyse qualitative à trois niveaux, tel que proposé par Pietkiewicz et Smith (2014). Tout d'abord, les transcriptions d'entrevues ont été lues à plusieurs reprises, et ce, jusqu'à ce que le chercheur se soit imprégné de leur contenu. Pendant ces lectures, le chercheur a effectué un codage initial des données en consignnant ses impressions, idées et réflexions en marge du document, en accordant une importance particulière au contexte, au contenu, ainsi qu'au langage utilisé par le participant lorsqu'il

*S. Gélinas et al.*

décrit son expérience. Le chercheur a développé ses intuitions concernant les données à l'étude en inscrivant des commentaires interprétatifs et des notes concernant ses réflexions et observations en lien avec les données.

Ensuite, les transcriptions d'entrevues ainsi que les notes consignées par le chercheur ont été relues pour développer des thématiques. Le chercheur a alors transformé les notes initiales en phrases concises qui expliquaient ce qu'il observait dans les données. Ces thèmes présentaient un niveau d'abstraction plus élevé et étaient en lien avec les détails relatés par le participant en ce qui concerne son expérience. Cette étape a permis au chercheur d'établir une liste des différents thèmes extraits du discours des participants.

Finalement, des relations ont été établies entre les thèmes afin de créer des regroupements thématiques. En utilisant la liste des thèmes développée à l'étape précédente, le chercheur a établi des relations possibles entre les thèmes. Les thèmes présentant des caractéristiques conceptuelles communes ont alors été regroupés et une étiquette a été attribuée à chaque regroupement thématique. Le chercheur a ensuite développé une liste de thèmes principaux et de sous-thèmes reflétant l'expérience des participants à l'étude. Certains thèmes ont été mis de côté puisqu'ils ne correspondaient pas à la structure présente dans les données.

### **3 Résultats**

Pour soutenir la réflexion du lecteur au sujet du contenu des analyses, nous présentons les résultats et la discussion de manière intégrée. Cette approche a été préconisée par Pitchforth, Porter, van Teijlingen et Keenan (2005), ainsi que Alston et Bowles (2003) dans le contexte de recherches qualitatives.

Les résultats révèlent plusieurs thèmes en lien avec la motivation et les intérêts des participants, le déroulement du processus de la création de tutoriels interactifs, les apprentissages qu'ils ont réalisés lors de leur travail et les améliorations potentielles qu'ils suggèrent concernant le processus de création des tutoriels interactifs. Il est à noter que le langage utilisé comprend des québécismes, qui ne doivent pas être interprétés comme des erreurs grammaticales ou de forme. Des précisions en français courant pourraient être ajoutées afin d'expliquer certaines citations des répondants.

#### **3.1 Motivation et intérêts**

Le premier thème concerne la motivation et les intérêts des participants, dont ont émergé les sous-thèmes suivants : 1) désirer aider d'autres étudiants, 2) faire preuve de motivation autodéterminée, 3) présenter une motivation extrinsèque, 4) présenter un intérêt envers les méthodes statistiques, 5) vouloir retransmettre des connaissances.

Les étudiants ayant élaboré des tutoriels interactifs semblaient présenter différents types de motivation à aider les autres étudiants ayant des difficultés et attribuer une attention particulière au développement d'un matériel accessible et vulgarisé. Il semble également que cette envie de soutenir autrui découle du fait qu'ils auraient aimé avoir la chance eux-mêmes de bénéficier de ce genre de service. Un intérêt envers la statistique et son importance en recherche, de même qu'envers la transmission de connaissances et l'enseignement en général étaient également observés. Au niveau de la motivation autodéterminée, le désir d'acquérir des connaissances et de réaliser des apprentissages liés aux méthodes statistiques a également été mentionné par les participants. En plus de soutenir leurs pairs dans leurs apprentissages,

*L'apprentissage par la pratique : vécus d'étudiants dans la création de tutoriels*

les étudiants ayant élaboré des tutoriels interactifs semblent l'avoir fait pour améliorer leurs connaissances personnelles et accroître leur autonomie en statistique. Ces résultats vont dans le même sens que l'étude réalisée par Liew, Sow, Sidhu et Nadarajah (2015) qui indiquent que le tutorat contribue à l'amélioration des compétences professionnelles du tuteur. Ces motivations et ces intérêts observés vont dans le même sens que la littérature existante sur le sujet (Alava & Clanet, 2000 ; Roscoe, 2007 ; Berghmans, Neckebroek, Dochy & Struyven, 2013 ; Fernandes & Flores, 2013). Pour ce qui est de la motivation extrinsèque, on remarque que les participants ont soulevé certains éléments en lien avec la valorisation de l'activité et l'obtention de récompenses. Dans les domaines d'études comme la psychologie, où la compétition est omniprésente, que ce soit pour être admis aux cycles supérieurs ou pour décrocher un emploi, les étudiants cherchent continuellement à enrichir leur curriculum vitae. La présence de ce type de motivation dans la présente étude pourrait être spécifique aux domaines d'études très compétitifs, mais il s'agit d'une hypothèse qui devrait être vérifiée à l'aide de futures études comparatives.

TABLEAU 2 – *Motivation et intérêts*

Sous-thème	Citations des participants
Désirer aider d'autres étudiants	« Les capsules [tutoriels interactifs], ça peut être utile pour ces étudiants-là [qui ont de la difficulté en statistique] », « En tant qu'étudiante, j'aurais aimé ça avoir des capsules comme ça pour m'aider ».
Faire preuve de motivation autodéterminée	« C'est pas vrai que je vais me fier sur les autres toute ma carrière. Je vais apprendre par moi-même », « [L'amélioration des connaissances en statistique peut permettre d'] être une meilleure chercheuse ou mieux analyser les résultats quand on lit une recherche », « Je sais que ces connaissances-là vont toujours m'être utiles, peu importe les projets dans lesquels je vais me lancer ».
Présenter une motivation extrinsèque	« C'est pour de l'expérience quand on veut rentrer au doctorat pis quand qu'on est motivé pour devenir psychologue par la suite », « [Connaître les analyses statistiques] Ça me permet d'avoir plein d'opportunités de projets de recherche. [...] Ça va m'amener beaucoup de collaborations ».
Présenter un intérêt envers les méthodes statistiques	« Pour développer une pratique fondée sur des résultats probants, c'est important [...] d'avoir une vision critique de la recherche, des résultats de recherche », « Les méthodes statistiques, ben, c'est un outil de travail pour un chercheur ».
Vouloir retransmettre des connaissances	« L'idée à la base, pour moi l'intérêt de ça, c'était vraiment de, de contribuer à rendre ça accessible », « Je pense que c'est un peu de prendre nos savoirs, puis de les donner aux autres ».

Comme la création du contenu pédagogique est réalisée dans l'objectif de le rendre disponible aux autres étudiants, les participants semblaient accorder de l'importance à l'idée qu'ils entretenaient de ce travail dans l'optique de transmettre leur savoir et non seulement de le développer pour eux-mêmes. Ils éprouaient un intérêt dans la création de ce matériel parce qu'il visait à augmenter l'intérêt envers la statistique chez les autres étudiants, en utilisant une approche plus personnalisée par rapport au domaine d'étude de ces derniers, par exemple un contexte théorique ou une problématique issue directement du domaine de la psychologie. Cet aspect apparaît en cohérence avec l'importance accordée à la vulgarisation, qui était l'orientation pédagogique retenue par le projet de création de tutoriels interactifs (Olry-Louis, 2009). Enfin, ces résultats sont également cohérents avec les résultats de l'étude de Brown, Street et Barker (2013) indiquant que la perception que les tuteurs ont de leurs connaissances

S. Gélinas et al.

et habiletés constitue un élément susceptible d'influencer la motivation des étudiants à s'engager en tant que tuteurs auprès d'autres étudiants.

### 3.2 Processus d'élaboration des tutoriels interactifs

Le deuxième thème concerne le processus d'élaboration des tutoriels interactifs, dont ont émergé les sous-thèmes suivants : 1) inconvénients reliés à l'ampleur du travail, 2) défis rencontrés dans l'organisation du contenu du tutoriel interactif, et, 3) éléments facilitants.

TABLEAU 3 – *Processus d'élaboration des tutoriels interactifs*

Sous-thème	Citations des participants
Inconvénients reliés à l'ampleur du travail	« <i>Honnêtement, c'est plus des lectures pis d'appivoiser la matière qui a été long</i> », « <i>Ç'a été beaucoup de recherche, au départ, pour me faire une tête sur le sujet</i> ». « <i>C'est compliqué parce qu'il y a beaucoup d'écoles [courant de pensées] qui tirent d'un côté, des écoles qui tirent de l'autre, des façons de faire à gauche et à droite</i> », « <i>J'ai trouvé ça un petit peu plus difficile parce qu'effectivement, il y a beaucoup, beaucoup, beaucoup de littérature sur l'analyse exploratoire [des données]</i> ».
Défis rencontrés dans l'organisation du contenu	« <i>J'ai pas de formation en éducation nécessairement, en pédagogie nécessairement, donc ça c'est comme plus difficile d'organiser tes idées. [...] Ç'a été quand même stressant parce que des fois j'hésitais ou je savais pas comment organiser les choses</i> », « <i>C'est pas un défi en termes de difficulté, mais, dans le fond, l'idée, c'est d'essayer de décortiquer ça assez pour le rendre accessible au public, dans le fond, qui va, qui va le consulter</i> ».
Éléments facilitants	« <i>Sans le canevas, c'est sûr j'aurais vraiment eu de la misère [difficulté] à organiser tout ça</i> », « <i>Une fois, si on veut, que le cadre était établi, ç'a très bien été là</i> », « <i>[Un superviseur] nous avait fait un document explicatif [des différents logiciels] pis lui avait même pas besoin d'être là, en fait, pendant qu'on utilisait ces logiciels-là, pis ça l'a été super bien</i> ». « <i>On dirait ça enlevait mon anxiété pis ça confirmait que, bon, ce que je fais c'est correct</i> », « <i>Ça m'a aidé d'avoir quelqu'un qui était à côté pis à qui je pouvais me référer</i> ».

Il semble que l'ampleur du travail, dont la durée s'est avérée plus longue qu'initialement prévu, constitue un inconvénient important soulevé par certains participants lors de la création de leur tutoriel interactif. Cependant, l'estimation initiale du temps requis pour la création du tutoriel prenait en considération que l'étudiant possédait déjà une bonne maîtrise du sujet sur lequel il proposait de travailler, le projet étant principalement destiné uniquement à des étudiants de niveau doctoral. Ainsi, le temps requis a grandement varié selon les connaissances et l'expérience personnelle des participants. Certains ont mentionné qu'une grande part de leur temps avait été consacrée à l'intégration de nuances dans leurs tutoriels interactifs. L'absence de consensus dans la littérature concernant certains sujets traités a fait en sorte que des participants ont dû vulgariser plusieurs nuances complexes, rallongeant ainsi la durée de leur travail. De plus, certains délais sont survenus en lien avec les révisions qui devaient être effectuées par les superviseurs du projet. Des problèmes techniques rencontrés au début du projet en lien avec les logiciels de production ont également rallongé les délais. Enfin, pour les participants impliqués sur plusieurs projets académiques, la création du tutoriel n'était pas toujours priorisée, puisque les dates limites de remise des différentes parties n'étaient pas toujours explicites.

Tout au long du processus de production du tutoriel interactif, il apparaît que certains étudiants ont vécu des difficultés à organiser leurs idées. Effectivement, les étudiants, ayant comme préoccupation de rendre le matériel le plus accessible et intéressant possible,

*L'apprentissage par la pratique : vécus d'étudiants dans la création de tutoriels*

expliquent avoir été confrontés à des enjeux reliés à l'organisation de la séquence de présentation des différents éléments statistiques de la capsule. Pour certains participants, il pouvait s'avérer plus complexe de déterminer comment présenter le contenu que de le maîtriser en tant que tel. Cet effort de décentration par rapport à leurs propres connaissances devrait être pris en compte dans l'encadrement ou le matériel qu'il serait opportun de fournir aux futurs créateurs de tutoriels.

Enfin, certains éléments facilitateurs ont été nommés par les participants. Il semble que les différents documents fournis comme guides dans la réalisation des tutoriels interactifs aient constitué une aide précieuse pour les étudiants, en facilitant l'organisation du matériel du tutoriel interactif afin d'en faire un tout cohérent. Les propos des participants soulèvent l'importance d'offrir des documents complets permettant à la fois de faciliter l'interaction avec les logiciels et de clarifier les attentes quant aux documents sur lesquels ils doivent travailler. De plus, il semble que les superviseurs aient joué un rôle important en tant que facilitateurs dans le processus de production des tutoriels interactifs. Le rôle des superviseurs s'est précisé au fil du déroulement des entrevues ; en plus de fournir conseils, suggestions de lectures et explications, d'autres éléments se sont avérés centraux pour les participants, comme le soutien social et moral, la disponibilité des superviseurs et les rétroactions fournies. Pour terminer, il apparaît que les connaissances que les étudiants avaient déjà acquises en ce qui concerne la statistique et l'utilisation de logiciels statistiques constituent des éléments facilitateurs du processus de création du tutoriel interactif.

### 3.3 Apprentissage

Le troisième thème est l'apprentissage, dont ont émergé les sous-thèmes suivants : 1) apprentissages réalisés, 2) utilisation future des apprentissages, 3) difficultés liées aux apprentissages en statistique.

TABLEAU 4 – *Apprentissage*

Sous-thème	Citations des participants
Apprentissages réalisés	<p>« J'ai appris vraiment plus en détails, en fait, mon test statistique »,</p> <p>« J'ai appris à aller plus dans les nuances. J'ai appris à aller voir un petit peu plus les deux côtés de la médaille ».</p> <p>« Il fallait que je fasse mes bases [acquérir des connaissances de base], en fait, contrairement à un étudiant au doctorat ».</p> <p>« Les personnes qui apprennent le plus, c'est la personne qui enseigne ».</p>
Utilisation future des apprentissages	<p>« [Cela me servira à] Mieux comprendre les articles scientifiques qui utilisent ce type de test [en parlant du test statistique par rapport auquel le participant a dû approfondir ses connaissances] »,</p> <p>« Apprendre à mieux utiliser des programmes et des outils qui me seront sans doute utiles dans la suite de mes études ».</p> <p>« J'ai aimé l'aspect de rigueur, si on veut, qui était dans l'élaboration d'une capsule pis ça m'a aidé vraiment dans mes projets futurs à me cadrer »,</p> <p>« Prendre une distance par rapport à [...] ce qu'on produit pour, justement, avoir [...] une écoute qui est plus critique par rapport à ce qu'on a produit »,</p> <p>« Développer des compétences pour mon futur essai doctoral, développer des compétences qui me servent actuellement comme assistante de recherche pour d'autres enseignants ».</p>
Difficultés liées aux apprentissages en statistique	<p>« Souvent, euh, c'est quand même abstrait de le voir en classe »,</p> <p>« Méthodes de recherche là au BAC, c'est un cours qui est quand même difficile pour la majorité des étudiants, parce que c'est du nouveau vocabulaire pis c'est, c'est travailler avec des formules »,</p> <p>« Les étudiants, surtout en psychologie, sont plus au moins intéressés par tout ce qui est</p>

*S. Gélinas et al.*

	<p><i>statistique, psychométrie [...]. Ils trouvent peut-être ça trop compliqué [...]. Ils ont peut-être peur des statistiques aussi un peu »,</i>  <i>« Les statistiques, ça fait pas partie de notre monde général pour la majorité des gens qui arrivent en psycho »,</i>  <i>« Je pense qu'y a beaucoup de gens qui choisissent d'étudier, que ce soit en psycho ou dans les sciences sociales, pour qui les maths c'est pas l'élément le plus enlevant, là ! Puis, j'étais de ces personnes-là aussi ».</i></p>
--	--

Au niveau des apprentissages réalisés par les participants, les premiers éléments qui ressortent concernent l'analyse statistique qui constituait leur sujet de tutoriel interactif. Comme plusieurs ont eu à parfaire leurs connaissances pour pouvoir réaliser un produit final de qualité, ils ont dû se renseigner à travers des lectures et des discussions sur leur sujet. Cependant, le niveau d'apprentissage réalisé a varié selon les participants, notamment en fonction de l'avancement de leur formation. De plus, le fait d'avoir à vulgariser des concepts a exigé de la part des étudiants de développer initialement une connaissance suffisante de leur sujet, afin qu'ils puissent être en mesure de nuancer leurs propos et de transmettre clairement le contenu ciblé.

En ce qui concerne l'utilisation future des apprentissages, deux grandes catégorisations ont émergé. D'une part, il y a l'utilisation ultérieure des connaissances développées par rapport à leur sujet de tutoriel interactif. Les participants semblent avoir élargi leur compréhension de l'analyse statistique sur laquelle ils ont travaillé et se perçoivent plus compétents dans l'interprétation des résultats de cette analyse, dans les conditions d'utilisation de l'analyse et dans l'utilisation du logiciel permettant d'exécuter l'analyse. Par ailleurs, au-delà des connaissances en lien avec l'analyse présentée, les participants semblent avoir élargi leur champ de compétences dans le domaine de la recherche, que ce soit par exemple au niveau de la rigueur, de l'autonomie, de l'organisation, de la collaboration, de l'ouverture à la critique ou encore de la recherche d'exhaustivité par rapport à la littérature existante. Ces résultats semblent en accord avec les résultats d'autres recherches sur les effets de la participation à un programme de tutorat chez les tuteurs (Olry-Louis, 2009). Ces résultats suggèrent aussi que les tuteurs ont pu bénéficier de la satisfaction de leurs besoins psychologiques fondamentaux (par exemple, compétence, autonomie ; Deci & Ryan, 2000), ce qui favorise la motivation autodéterminée (Ryan & Deci, 2000).

Le sous-thème des difficultés liées aux apprentissages en statistique s'est avéré différent des autres sur le plan phénoménologique. En effet, les participants ont relaté des difficultés vécues par les étudiants au baccalauréat en général, et non des difficultés s'appliquant spécifiquement à eux. Une piste d'explication pour cette divergence serait que les étudiants qui ont participé au projet de tutoriels interactifs éprouvaient déjà, tel que mentionné précédemment, un intérêt et possédaient des compétences préalables sur l'utilisation de la statistique. Néanmoins, il est intéressant de relever ce qu'ils avaient à dire sur l'apprentissage de la statistique au baccalauréat. Ainsi, il apparaît clair que plusieurs facteurs contribuent, selon les participants, à la réalité des difficultés rencontrées lors de l'apprentissage de la statistique au baccalauréat, comme un certain manque d'intérêt, l'apprentissage d'un nouveau vocabulaire, l'utilisation de formules mathématiques, l'abstraction nécessaire à la compréhension, et le stress et la peur liés à la statistique (Zeidner, 1991 ; Garfield & Ahlgren, 1988 ; Garfield & Ben-Zvi, 2007).

### 3.4 Améliorations potentielles

Le quatrième thème concerne les améliorations potentielles, dont ont émergé les sous-thèmes suivants : 1) suggestions pour le matériel, 2) suggestions pour le processus, 3) suggestions par rapport au projet de tutoriels interactifs, et 4) diffusion du matériel créé.

TABLEAU 5 – Améliorations potentielles

Sous-thème	Citations des participants
Suggestions pour le matériel	« Un scénario explicatif par exemple : Première étude, Contexte théorique, Objectifs, Hypothèse, avoir quelque chose de plus complet ou explicatif », « Des instructions sur comment fonctionnent tous les programmes qu'on doit utiliser. Ça pourrait être facilitant ».
Suggestions pour le processus	« La principale chose comme je disais tantôt, c'était peut-être les délais là entre les révisions et les commentaires », « Peut-être dans leur situation ç'a été comme avoir un échéancier qui est quand même [...] plus structuré ».
Suggestions par rapport au projet de tutoriels interactifs	« Travailler en équipe, mettons sur un même, sur une même capsule. Mettons avec un autre étudiant. Pour avoir un feedback [rétroaction] de plus en fait. Pour avoir un, comment dire, un autre point de vue. Pour le travail d'équipe également ».
Diffusion du matériel créé	« Des présentations dans des classes de statistique au BAC, ça pourrait être le fun [plaisant] de faire une petite présentation dans les cours », « Possiblement, la rédaction d'un chapitre de livre ou quelque chose dans ce style ».

À la suite de leur expérience de création d'un tutoriel interactif, les participants ont fait part de suggestions d'amélioration par rapport au matériel qui leur avait été fourni pour les soutenir dans la création des tutoriels. Les documents incluaient, entre autres, un modèle de proposition de tutoriel, un modèle de scénario pour l'écriture du tutoriel, un document contenant des explications pour l'utilisation des logiciels, et un fichier PowerPoint servant de canevas. Selon le tutoriel, plusieurs logiciels devaient être utilisés, soit PowerPoint (Microsoft, 2016), Audacity (The Audacity Team, 2016), VLC (VideoLAN, 2016), Camtasia (Techsmith, 2015), en plus du logiciel statistique en lien avec le sujet choisi, soit SPSS (IBM Corporation, 2016), R Commander (Fox & Bouchet-Valat, 2015), Factor (Urbano & Ferrando, 2015) ou G\*Power (Faul, Erdfelder, Buchner & Lang, 2009). Suite aux suggestions formulées par les participants, un document a été élaboré pour présenter l'utilisation des différents logiciels nécessaires à la réalisation des tutoriels interactifs, alors que les informations étaient initialement fournies verbalement, avant les enregistrements. Les autres documents ont été modifiés en fonction des commentaires spécifiques soulevés par les participants.

En ce qui concerne le processus de création du tutoriel, les suggestions ont été variées. Les principaux commentaires ont porté sur les difficultés en lien avec la durée du processus et les délais de rétroaction des superviseurs. L'utilisation d'un échéancier clair pourrait constituer une solution favorable à la levée de l'incertitude et des doutes qui pouvaient nuire au vécu des étudiants dans le processus de réalisation de leur tutoriel interactif. Même s'il s'agissait d'une préoccupation soulevée initialement, des contraintes hors du contrôle des superviseurs sont survenues et ont engendré ces désagréments. En effet, les superviseurs manquaient parfois de temps ou ne pouvaient répondre rapidement aux questions, et un

*S. Gélinas et al.*

impact fut constaté sur le vécu des étudiants. C'est pourquoi il paraissait important de mentionner l'influence sur le vécu des étudiants que ces retards dans les rétroactions ont pu engendrer. Une meilleure planification des dates butoirs des différentes étapes du processus s'avérerait nécessaire.

Des suggestions plus générales concernant le projet de tutoriels interactifs ont été énoncées par les participants. L'idée de réviser périodiquement les tutoriels interactifs a été avancée dans l'optique de limiter leur obsolescence en lien avec le développement des techniques et des pratiques en psychométrie et statistique. Une proposition de travail en équipe pour les futurs tutoriels a également été formulée. Enfin, diverses suggestions quant aux choix des sujets des prochains tutoriels ont été rapportées (analyses statistiques, logiciels statistiques, problématiques en recherche, etc.).

Pour terminer, le sous-thème de la diffusion a été abordé par les participants. Actuellement, les tutoriels interactifs réalisés par ceux-ci sont disponibles sur le site Web du projet de tutoriels interactifs. Cependant, les participants ont suggéré d'autres manières de diffuser leur travail, comme des présentations en classe. Dans cet ordre d'idées, certains étudiants du doctorat, qui ont eu à réaliser un séminaire de trois heures sur une analyse statistique, ont pu approfondir ce travail pour créer des tutoriels interactifs. À l'avenir, il serait important de développer des collaborations avec les enseignants en statistique pour maximiser la probabilité que le travail réalisé par les participants dans un cours avancé puisse être utilisé pour la création d'un tutoriel interactif. Ce tutoriel pourrait ensuite être utilisé par des étudiants qui réalisent leurs cours d'introduction en statistique (par exemple, au baccalauréat). Cela pourrait favoriser leur motivation en augmentant leur sentiment d'appartenance (le troisième besoin psychologique fondamental ; Deci & Ryan, 2000) et d'implication au sein de la communauté académique, en plus de servir de référence aux étudiants qui sont demandeurs de soutien pour leurs cours de statistique.

## 4 Conclusion

Cette recherche avait comme objectif de mieux cerner le vécu des étudiants ayant participé au projet de tutoriels interactifs et de mieux comprendre leur motivation et leur intérêt à s'y investir. Les résultats ont permis de soulever les lacunes et les éléments facilitateurs permettant aux participants de mener à terme la réalisation de leur tutoriel, ce qui fournit de l'information sur la manière de bonifier ce processus. Les priorités quant au processus seront donc à l'avenir de s'assurer d'établir un échéancier clair en fonction de la réalité des étudiants qui participent à la création de tutoriels, de manière à ce que ceux-ci vivent moins d'affects négatifs et que les superviseurs puissent plus facilement planifier le déroulement des diverses étapes. Les superviseurs devront continuer à offrir un soutien social puisqu'ils ont un impact sur le vécu des étudiants et le déroulement de l'élaboration de leurs tutoriels, notamment en fournissant des conseils, des explications supplémentaires ou des suggestions de lectures. De plus, la disponibilité des superviseurs et les rétroactions fournies par ceux-ci semblent être importantes pour les tuteurs en contribuant positivement à leur expérience de tutorat. En lien avec la difficulté à recruter des étudiants pour réaliser les capsules, cette étude permet de mieux cibler les caractéristiques requises chez les tuteurs potentiels en vue d'un recrutement, et de déterminer comment rendre l'expérience générale plus intéressante pour ces derniers, ce qui pourrait favoriser la rétention des tuteurs et les amener à réaliser plus d'une capsule.

Concernant l'apprentissage, il est essentiel de signaler qu'au-delà des connaissances acquises et perfectionnées en lien avec les analyses statistiques utilisées, les participants ont développé des compétences en recherche, que ce soit au niveau de la rigueur scientifique, de l'esprit critique, de la capacité à nuancer des résultats d'analyse ou encore de la vulgarisation de contenu complexe. Ces compétences développées en partie à travers leur participation au projet ont une portée plus large et s'inscrivent directement dans l'approche pédagogique privilégiée par le projet de tutoriels interactifs ; de nombreuses suggestions ont d'ailleurs été formulées par les participants. L'arrimage entre le travail réalisé en milieu de laboratoire de recherche et celui réalisé en classe pourrait également être amélioré, et la collaboration entre les divers acteurs pourrait devenir plus étroite afin de faciliter l'implication de nouveaux étudiants dans la création de tutoriels.

Il est intéressant de constater que l'acte de s'approprier le contenu statistique des tutoriels lors de leur développement tend à favoriser chez les concepteurs la prise de conscience des besoins potentiels des autres apprenants. En outre, le fait que le contenu développé émane d'étudiants plutôt que de professeurs pourrait permettre de contrer l'anxiété de recherche d'aide qui est souvent présente chez les apprenants en statistique. De plus, l'accès simplifié à ce matériel pédagogique, disponible directement sur Internet, pourrait également avoir des effets positifs sur l'anxiété statistique, réduisant la barrière entre l'apprenant et l'accès à l'information recherchée. Enfin, le développement d'une communauté composée de tuteurs et d'apprenants pourrait contribuer à réduire l'isolement chez ceux qui rencontrent des difficultés en simplifiant la recherche d'aide et en diminuant la perception négative que certains entretiennent envers ce domaine d'étude. De futures recherches sur l'impact de la transmission de connaissances par les pairs devront être menées, de même que sur l'effet qu'un tel service peut avoir sur l'anxiété statistique vécue par les étudiants en sciences sociales.

## Références

- [1] Alava, S. et J. Clanet (2000), Éléments pour une meilleure connaissance des pratiques tutorales : regards croisés sur la fonction de tuteur, *Revue des sciences de l'éducation*, **26**(3), 545-570.
- [2] Ali, A. Z. and F. Iqbal (2012), Statistics anxiety among psychology graduates: An analysis, *International Proceedings of Economics Development and Research*, **53**(25), 113-117.
- [3] Alston, M. and W. Bowles (2003), *Research for social workers. An introduction to methods* (2<sup>e</sup> éd.), New York, NY: Routledge.
- [4] Araki, L. T. and K. S. Shultz (1995), *Student attitudes toward statistics and their retention of statistical concepts*, Communication présentée à l'Annual meeting of the Western Psychological Association, Los Angeles, États-Unis.
- [5] Audacity Team (2016), Audacity (version 2.2.0) [Logiciel], <http://www.audacityteam.org/>
- [6] Barker, D., M. Quennerstedt, and C. Annerstedt (2015), Learning through group work in physical education: A symbolic interactionist approach, *Sport, Education and Society*, **20**(5), 604-623.

S. Gélinas et al.

- [7] Berghmans, I., F. Neckebroek, F. Dochy, and K. Struyven (2013), A typology of approaches to peer tutoring. Unraveling peer tutors' behavioural strategies, *European Journal of Psychology of Education*, **28**(3), 703-723.
- [8] Berk, R. A. and J. P. Nanda (1998), Effects of jocular instructional methods on attitudes, anxiety, and achievement in statistics courses, *Humor*, 11, 383-410.
- [9] Blalock, H. M. (1987), Some general goals in teaching statistics, *Teaching Sociology*, 15, 164-172.
- [10] Blummer, B. A. and O. Kritskaya (2009), Best practices for creating an online tutorial: A literature review, *Journal of Web Librarianship*, **3**(3), 199-216.
- [11] Bonilla, J. (1997), *Vulnerabilidad a la sintomatología depresiva: variables personales, cognoscitivas y contextuales*, Document inédit.
- [12] Bordes, V. and P. Arredondo (2005), Mentoring and 1st year Latino/a college students, *Journal of Hispanic Higher Education*, **4**(2), 114-133.
- [13] Bowen, W. G., M. M. Chingos, K. A. Lack, and T. I. Nygren (2014), Interactive learning online at public universities: Evidence from a six campus randomized trial, *Journal of Policy Analysis and Management*, **33**(1), 94-111.
- [14] Brown, S., D. Street, F. Barker, and L. Flick (2013), Motivational factors influencing in-class peer tutors in engineering: A functional approach, *International Journal of Engineering Education*, **29**(1), 119-131.
- [15] Cantinotti, M., D. Lalonde, M. A. Ferlatte, and D. Cousineau (2017), Validation de la version francophone du Questionnaire d'anxiété statistique (SAS-F-24), *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement*, **49**(2), 133-142.
- [16] Cantinotti, M., M. Désormeaux-Moreau, and M. Balbinotti (2017), Mapping psychology students' perspective on group peer-tutoring in statistics, *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, **25**(4), 466-484.
- [17] Carillo, K., N. Galy, C. Guthrie et A. Vanhems (2016), « J'aime pas les stats ! » – Mesure et analyse de l'attitude à l'égard du cours de statistique dans une école de management, *Statistique et Enseignement*, **7**(1), 3-31.
- [18] Carretero-Dios, H., W. Ruch, D. Agudelo, T. Platt, and R. T. Proyer (2010), Fear of being laughed at and social anxiety: A preliminary psychometric study, *Psychology Science Quarterly*, **52**(1), 108-124.
- [19] Chew, K. H. P. and D. B. Dillon (2014), Statistics anxiety and the Big Five personality factors, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 112, 1177-1186.
- [20] Chiesi, F. and C. Primi (2010), Cognitive and non-cognitive factors related to students' statistics achievement, *Statistics Education Research Journal*, **9**(1), 6-26.
- [21] Chiou, C. C., Y. M. Wang, and L. T. Lee (2014), Reducing statistics anxiety and enhancing statistics learning achievement: Effectiveness of a one-minute strategy, *Psychological reports*, **115**(1), 297-310.
- [22] Creswell, J. W. (2013), *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches* (3rd éd.), Los Angeles, CA: Sage publications.

- [23] Dancer, D., K. Morrison, and G. Tarr (2015), Measuring the effects of peer learning on students' academic achievement in first-year business statistics, *Studies in Higher Education*, **40**(10), 1808-1828.
- [24] Davis, S. (2003), Statistics anxiety among female African American graduate-level social work students, *Journal of Teaching in Social Work*, **23**, 143-158.
- [25] Deci, E. L. and R. M. Ryan (2000), The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour, *Psychological inquiry*, **11**(4), 227-268.
- [26] Edwards, K. R., R. A. Martin, and D. J. Dozois (2010), The fear of being laughed at, social anxiety, and memories of being teased during childhood, *Psychology Science Quarterly*, **52**(1), 94-107.
- [27] Elmore, P. B., E. L. Lewis, and M. L. G. Bay (1993), *Statistics Achievement: A Function of Attitudes and Related Experiences*, Communication présentée au Annual Meeting of the American Educational Research Association, Atlanta, État-Unis.
- [28] Faul, F., E. Erdfelder, A. Buchner, and A. G. Lang (2009), Statistical power analyses using G\* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses, *Behavior research methods*, **41**(4), 1149-1160.
- [29] Fernandes, S. and M. A. Flores (2013), Tutors' and students' views of tutoring. Dans Flores, M. A., A. A. Carvelho, F. I. Ferreira, and M. T. Vilaça (dir.), *Back to the Future* (p. 277-295), Rotterdam: SensePublishers.
- [30] Figlio, D., M. Rush, and L. Yin (2013), Is it live or is it internet? Experimental estimates of the effects of online instruction on student learning, *Journal of Labor Economics*, **31**(4), 763-784.
- [31] Finney, S. J. and G. Schraw (2003), Self-efficacy beliefs in college statistics courses, *Contemporary Educational Psychology*, **28**(2), 161-186.
- [32] Foot, H. C., R. H. Shute, M. J. Morgan, and A. Barron (1990), Theoretical issues in peer tutoring, *Children helping children*, 65-92.
- [33] Fox, J. and M. Bouchet-Valat (2015), Getting started with the R Commander, <http://socserv.mcmaster.ca/jfox/Misc/Rcmdr/Getting-Started-with-the-Rcmdr.pdf>
- [34] Garfield, J. and A. Ahlgren (1988), Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: implications for research, *Journal for Research in Mathematics Education*, **19**, 44-63.
- [35] Garfield, J. and D. Ben-Zvi (2007), How students learn statistics revisited: A current review of research on teaching and learning statistics, *International Statistical Review*, **75**(3), 372-396.
- [36] Hefferon, K. and E. Gil-Rodriguez (2011), Interpretative phenomenological analysis, *The Psychologist*, **24**(10), 756-759.
- [37] Hubbard, K. E., R. Brown, S. Deans, M. P. García, M. G. Pruna, and M. J. Mason (2017), Undergraduate students as co-producers in the creation of first-year practical class resources, *Higher Education Pedagogies*, **2**(1), 58-78.
- [38] IBM Corporation (2013), IBM SPSS Statistics for Windows (version 22.0.) [Logiciel], Armonk, NY: IBM Corporation.

S. Gélinas et al.

- [39] Kolb, D. A. (2014), *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, FT Press.
- [40] Kwak, D. W., F. M. Menezes, and C. Sherwood (2015), Assessing the impact of blended learning on student performance, *Economic Record*, **91**(292), 91-106.
- [41] Lester, D. (2016), Predicting Success in Psychological Statistics Courses, *Psychological reports*, **118**(3), 772-777.
- [42] Liew, S. C., C. F. Sow, J. Sidhu, and V. D. Nadarajah (2015), The near-peer tutoring programme: embracing the ‘doctors-to-teach’ philosophy – a comparison of the effects of participation between the senior and junior near-peer tutors, *Medical education online*, **20**(1), 27959.
- [43] Lloyd, S. A. and C. L. Robertson (2012), Screencast tutorials enhance student learning of statistics, *Teaching of Psychology*, **39**(1), 67-71.
- [44] Macher, D., M. Paechter, I. Papousek, K. Ruggeri, H. H. Freudenthaler, and M. Arendasy (2013), Statistics anxiety, state anxiety during an examination, and academic achievement, *British Journal of Educational Psychology*, **83**(4), 535-549.
- [45] Macher, D., I. Papousek, K. Ruggeri, and M. Paechter (2015), Statistics anxiety and performance: blessings in disguise. *Frontiers in psychology*, **6**, 1116.
- [46] Microsoft (2016), Microsoft Office 2016 [Logiciel], <https://www.office.com>
- [47] Miller, V., E. Oldfield, and M. Bulmer (2004), Peer Assisted Study Sessions (PASS) in First Year Chemistry and Statistic Courses: Insights and Evaluations. Dans Merret, D. (dir.), *Proceedings of Scholarly Inquiry into Science Teaching and Learning Symposium* (p. 30-35), Sydney, NSW: UniServe Science.
- [48] Murtonen, M. and E. Lehtinen (2003), Difficulties experienced by education and sociology students in quantitative methods courses, *Studies in Higher Education*, **28**(2), 171-185.
- [49] Murtonen, M., E. Olkinuora, P. Tynjälä, and E. Lehtinen (2008), “Do I need research skills in working life?”: University students’ motivation and difficulties in quantitative methods courses, *Higher Education*, **56**(5), 599-612.
- [50] Musial, M., F. Pradère et A. Tricot (2011), Prendre en compte les apprentissages lors de la conception d'un scénario pédagogique, *Recherche & formation*, **68**(3), 15-30.
- [51] Olry-Louis, I. (2009), Les activités communicatives des tuteurs en psychologie du développement et en pratiques à l'université, *Recherche & formation*, **62**(3), 77-90.
- [52] Onwuegbizie, A. J. and V. A. Wilson (2003), Statistics anxiety: nature, etiology, antecedents, effects, and treatments – a comprehensive review of the literature, *Teaching in Higher Education*, **8**(2), 195-209.
- [53] Pan, W. and M. Tang (2005), Students’ perceptions on factors of statistics anxiety and instructional strategies, *Journal of Instructional Psychology*, **32**(3), 205-214.
- [54] Perepiczka, M., N. Chandler, and M. Becerra (2011), Relationship between graduate students' statistics self-efficacy, statistics anxiety, attitude toward statistics, and social support, *The Professional Counselor*, **1**(2), 99-108.

- [55] Petocz, P. and A. Reid (2010), On becoming a statistician: a qualitative view, *International Statistical Review*, **78**(2), 271–286.
- [56] Pietkiewicz, I. and J. A. Smith (2014), A practical guide to using Interpretative Phenomenological Analysis in qualitative research psychology, *Psychological Journal*, **20**(1), 7-14.
- [57] Pitchforth, E., M. Porter, E. van Teijlingen, and K. Keenan (2005), Writing up and presenting qualitative research in family planning and reproductive health care, *Journal of Family Planning and Reproductive Health Care*, **31**(2), 132-135.
- [58] Pringle, J., J. Drummond, E. McLafferty, and C. Hendry (2011), Interpretative phenomenological analysis: A discussion and critique, *Nurse researcher*, **18**(3), 20-24.
- [59] Ramos, M. and H. Carvalho (2010), Perceptions of quantitative methods in higher education: mapping student profiles, *Higher Education*, **61**(6), 629-647.
- [60] Roscoe, R. D. (2007), *Opportunities and barriers for tutor learning: Knowledge-building, metacognition, and motivation*, ProQuest.
- [61] Roscoe, R. D. and M. T. Chi (2007), Understanding tutor learning: Knowledge-building and knowledge-telling in peer tutors' explanations and questions, *Review of Educational Research*, **77**(4), 534-574.
- [62] Ryan, R. M. and E. L. Deci (2000), Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being, *American Psychologist*, **55**(1), 68-78.
- [63] Santee, J. and L. Garavalia (2006), Peer tutoring programs in health professions schools, *American Journal of Pharmaceutical Education*, **70**(3).
- [64] Schacht, S. and B. J. Stewart (1992), What's funny about statistics? Interactive/user-friendly gimmicks for teaching statistics, *Teaching Sociology*, **20**, 329-332.  
<http://www.jstor.org/stable/1318981>
- [65] Schau, C., J. Stevens, T. L. Dauphinee, and A. D. Vecchio (1995), The development and validation of the survey of attitudes toward statistics, *Educational and psychological measurement*, **55**(5), 868-875.
- [66] Sherwood, C. and D. W. Kwak (2017), New insights into an old problem – enhancing student learning outcomes in an introductory statistics course, *Applied Economics*, **49**(56), 5698-5708.
- [67] Smith, K., S. Clegg, E. Lawrence, and M. J. Todd (2007), The challenges of reflection: students learning from work placements, *Innovations in Education and teaching International*, **44**(2), 131-141.
- [68] Smith, J. A. and M. Osborne (2008), Interpretative phenomenological analysis. Dans Smith, J. A. (dir.), *Qualitative psychology: A practical guide to research methods* (p. 53-79), Thousand Oaks, CA: Sage publications.
- [69] Solberg, V. S. and P. Villarreal (1997), Examination of self-efficacy and assertiveness as mediators of student stress, *Psychology: A Journal of Human Behavior*, **34**, 61-69.
- [70] Sutherland, K. A. (2009), Nurturing undergraduate tutors' role in the university teaching community, *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, **17**(2), 147-164.

S. Gélinas et al.

- [71] TechSmith (2016), Camtasia video editor (version 9.0.0) [Logiciel], <https://www.techsmith.com/camtasia.html>
- [72] Terrion, J. L. and D. Leonard (2007), A taxonomy of the characteristics of student peer mentors in higher education: Findings from a literature review, *Mentoring & Tutoring*, **15**(2), 149-164.
- [73] Topping, K. and S. Ehly (2001), Peer assisted learning: a framework for consultation, *Journal of Educational and Psychological Consultation*, **12**(2), 113-132.
- [74] Topping, K. J. (2005), Trends in peer learning, *Educational psychology*, **25**(6), 631-645.
- [75] Urbano, L.-S. and P. J. Ferrando (2015), *Manual of the program Factor*, Terragona, Spain: Universitat Rovira i Virgili.
- [76] Van der Meij, H. and J. Van der Meij (2014), A comparison of paper-based and video tutorials for software learning, *Computers & education*, **78**, 150-159.
- [77] Velasco, J. and M. Stains (2015), Exploring the relationships between perceptions of tutoring and tutoring behaviours: a focus on graduate students serving as peer tutors to college-level chemistry students, *Chemistry Education Research and Practice*, **16**, 856-868.
- [78] VideoLAN Organization (2016), VLC media player (version 2.2.6) [Logiciel], [www.videolan.org](http://www.videolan.org)
- [79] Villiot-Leclercq, E., P. Dessus, S. Mandin, V. Zampa et M. Loiseau (2011), Une approche par scénarios pour la conception d'un dispositif d'accompagnement en ligne, *Recherche & formation*, **3**, 47-62.
- [80] Weidner, T. G. and J. K. Popp (2007), Peer-assisted learning and orthopaedic evaluation psychomotor skills, *Journal of Athletic Training*, **42**(1), 113-119.
- [81] Wessel, N. (2007), Integrating service learning into the study abroad program: US sociology students in Mexico, *Journal of Studies in International Education*, **11**(1), 73-89.
- [82] Yardley, S., P. W. Teunissen, and T. Dornan (2012), Experiential learning: AMEE Guide No. 63, *Medical Teacher*, **34**(2), 102-115.
- [83] Zeidner, M. (1991), Statistics and mathematics anxiety in social science students: Some interesting parallels, *British Journal of Educational Psychology*, **61**, 319-328.