

Les outils d'échafaudage numériques pour l'apprentissage de la résolution de problèmes complexes : analyse des déterminants de l'intention d'utilisation

Using Digital Scaffolding Tools to Learn Complex Problem Solving: Analysis of the Determinants of Intention to use

Chantal Tremblay, Bruno Poellhuber and Anastassis Kozanitis

Volume 19, Number 3, 2022

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1097329ar>
DOI: <https://doi.org/10.18162/ritpu-2022-v19n3-02>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

CRIFPE

ISSN

1708-7570 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Tremblay, C., Poellhuber, B. & Kozanitis, A. (2022). Les outils d'échafaudage numériques pour l'apprentissage de la résolution de problèmes complexes : analyse des déterminants de l'intention d'utilisation. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, 19(3), 16–43. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2022-v19n3-02>

Article abstract

Management learners' difficulties in complex problems solving (CPS) justify the relevance of designing digital scaffolds (DS) to assist them during their process. This mixed-methods study aims to document their perceptions of these tools using the TAM (Technology Acceptance Model), TAM2 and TAM3 models. The results show that perceived usefulness and its determinants are the main factors that justify using them. Factor analyses suggest a link between the value given and its perceived usefulness, which could be explained by an expectation-value model. Recommendations for designing useful DS are then proposed.

© Chantal Tremblay, Bruno Poellhuber et Anastassis Kozanitis, 2022



This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

<https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/>

Érudit

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

<https://www.erudit.org/en/>



Les outils d'échafaudage numériques pour l'apprentissage de la résolution de problèmes complexes : analyse des déterminants de l'intention d'utilisation

Using Digital Scaffolding Tools to Learn Complex Problem Solving: Analysis of the Determinants of Intention to use

<https://doi.org/10.18162/ritpu-2022-v19n3-02>

Chantal TREMBLAY
Tremblay.chantal@uqam.ca
Université du Québec à Montréal
Canada

Bruno POELLHUBER
Bruno.poellhuber@umontreal.ca
Université de Montréal, Canada

Anastassis KOZANITIS
Kozanitis.anastassis@uqam.ca
Université du Québec à Montréal
Canada

Mis en ligne : 1^{er} septembre 2022

Résumé

Les difficultés des apprenants en gestion quant à la résolution de problèmes complexes (RPC) justifient la pertinence de concevoir des outils d'échafaudage numériques (OÉN) pour les assister durant leur processus. Cette étude mixte vise à documenter leurs perceptions à l'égard de ces outils en s'appuyant sur les modèles d'acceptation de la technologie TAM (*Technology Acceptance Model*), TAM2 et TAM3. Les résultats montrent que la perception d'utilité et ses déterminants sont les principaux facteurs qui justifient l'usage. Des analyses factorielles suggèrent un lien entre la valeur accordée et l'utilité perçue, qui pourrait s'expliquer par un modèle de type attentes-valeur. Des recommandations pour concevoir des OÉN jugés utiles sont ensuite proposées.

Mots-clés

Résolution de problèmes complexes, enseignement supérieur, enseignement de la gestion, échafaudage, outils d'échafaudage numériques, environnement numérique d'apprentissage, modèle d'acceptation de la technologie, intention d'utilisation, utilité, modèle attentes-valeur

Abstract

Management learners' difficulties in complex problems solving (CPS) justify the relevance of designing digital scaffolds (DS) to assist them during their process. This mixed-methods study aims to document their perceptions of these tools using the TAM (Technology Acceptance Model), TAM2 and TAM3 models. The results show that perceived usefulness and its determinants are the main factors that justify using them. Factor analyses suggest a link between the value given and its perceived usefulness, which could be explained by an expectation-value model. Recommendations for designing useful DS are then proposed.



Keywords

Complex problem solving, higher education, management education, scaffolding, digital scaffolds, computer-assisted learning, technology acceptance model, intention to use; utility, expectancy-value model

1. Problématique

1.1 Les lacunes des apprenants en gestion pour résoudre des problèmes complexes

Au Québec, la compétence de résolution de problèmes complexes (RPC) menant à la prise de décision est présente dans les objectifs des programmes de baccalauréat en administration des affaires (BAA), notamment à HEC Montréal, à l'Université du Québec à Montréal et à l'Université de Sherbrooke¹. Bien que l'on reconnaisse les intentions des écoles de gestion de développer la RPC, il semble y avoir des lacunes dans la formation. De fait, des études montrent que des finissants récents² ne sont pas en mesure de résoudre de tels problèmes lorsqu'ils arrivent sur le marché du travail (AACSB, 2018; Koys *et al.*, 2019; Maresova *et al.*, 2018).

1.1.1 Une définition des problèmes complexes

Ces problèmes complexes, mal définis (Mayer et Wittrock, 2006; Newell et Simon, 1972) ou mal structurés (Ge et Land, 2004; Jonassen, 2011), correspondent à des situations authentiques pour lesquelles des éléments nécessaires à leur résolution sont incertains ou inconnus (Jonassen, 2011). En sciences sociales, ces problèmes ne possèdent généralement pas de solution endossée par l'ensemble de la communauté scientifique (Voss, 1988). La capacité de l'apprenant à résoudre ce type de problèmes dépend de ses connaissances et expériences antérieures (Jonassen, 2011).

1.1.2 Le processus de RPC

Les différents modèles théoriques présentant le processus de RPC (Ge et Land, 2004; Jonassen, 2011; Newell et Simon, 1972; Voss *et al.*, 1983) montrent une séquence d'étapes permettant l'élaboration de la solution. Des éléments de ces modèles ont été repris pour illustrer ce processus dans le contexte d'un cours d'économie publique obligatoire au BAA à HEC Montréal (figure 1). Ainsi, la première étape correspond à l'élaboration de l'espace problème, où l'apprenant analyse le problème, identifie et examine certains éléments fondamentaux (état initial, objectif à atteindre, causes du problème), afin de planifier la séquence d'actions adéquates à mettre en œuvre pour construire sa solution (Newell et Simon, 1972; Voss *et al.*, 1983). Pour cela, il doit également déterminer l'ensemble de ses connaissances, de ses habiletés et des ressources externes utiles pour résoudre le problème.

La seconde étape, le développement de la solution, correspond à l'élaboration de plusieurs solutions, qui se termine lorsque l'apprenant choisit la plus pertinente. Pour cela, il doit les évaluer en déterminant leurs conséquences positives et négatives, puis prendre position en faveur de celle dont les retombées sont les plus favorables. Voss *et al.* (1983) et Ge et Land (2004)

1. Il s'agit du deuxième objectif du programme de BAA à HEC Montréal (s.d), du premier objectif du Baccalauréat en administration de l'École des sciences de la gestion (s.d.) de l'UQAM et du deuxième objectif du Baccalauréat en administration des affaires de l'École de gestion de l'Université de Sherbrooke (s.d.).
2. Bien que nous soyons sensibles à l'écriture inclusive, le masculin est utilisé dans le seul but d'alléger le texte.

soulignent l'importance d'assister les apprenants à cette étape, car leur manque de connaissances disciplinaires peut les empêcher d'identifier et de comprendre toutes les conséquences possibles de leur choix.

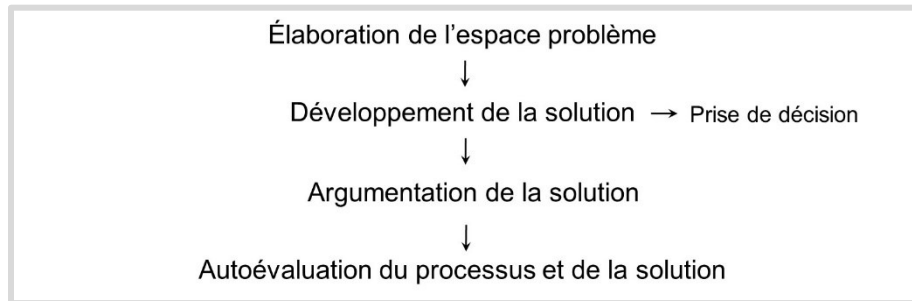


Figure 1

Étapes de la résolution de problèmes complexes

Comme les solutions aux problèmes en sciences sociales et en gestion ne font pas consensus au sein de la communauté (Jonassen, 2011; Voss *et al.*, 1983), il importe que les gestionnaires argumentent leur solution pour convaincre leurs pairs qu'elle est optimale. Ainsi, la troisième étape (construction des arguments) vise la justification de la solution choisie en se basant sur des concepts disciplinaires qui soutiennent ses conséquences favorables ou qui montrent en quoi l'autre option est inadéquate (Voss *et al.*, 1983). À des fins d'amélioration continue de sa démarche, la dernière étape correspond à une autoévaluation, où l'apprenant évalue son processus et sa solution, notamment en se comparant à un expert (Ge et Land, 2004).

1.2 Les faiblesses des méthodes pédagogiques couramment utilisées en gestion

Bien que plusieurs méthodes pédagogiques actives couramment utilisées en gestion portent sur la RPC, comme la méthode des cas, l'approche par problèmes (APP) et les simulations, aucune ne vise un enseignement explicite d'une démarche générale de RPC, qui permettrait à l'apprenant de réellement développer cette compétence. Par exemple, la méthode des cas, qui vise à former à la prise de décision (Conway, 2012; Mesny, 2013), ne porte pas sur l'enseignement d'une démarche structurée de RPC, et ce, même si le matériel pédagogique peut parfois guider les apprenants dans leur processus. Aussi, la méthode peut limiter l'apprentissage d'habiletés liées à la RPC, car elle se concentre sur la prise de décision, au détriment des autres processus (Mesny, 2013). Druckman et Ebner (2018) et Hopper (2018) expliquent qu'avec cette méthode, les apprenants sont amenés à résoudre le cas par analogies, soit en repérant des similitudes entre le cas et les contenus théoriques appropriés. La démarche ne vise donc pas principalement à montrer aux apprenants une démarche de RPC, mais plutôt à les amener à associer la théorie à la pratique.

Par ailleurs, bien que la méta-analyse de Walker et Leary (2009) montre que l'APP engendre un léger effet positif sur l'apprentissage de la gestion, comparativement à l'enseignement magistral, cette méthode ne porte pas sur un enseignement explicite d'une démarche de RPC. Elle repose sur l'hypothèse que les apprenants la développeront grâce à leur expérience, de façon implicite (Smith, 2005). Enfin, plusieurs études qui portent sur les simulations suggèrent que les apprenants perçoivent que cette méthode leur a permis de développer leur capacité à résoudre des problèmes (Farashahi et Tajeddin, 2018; Lohmann *et al.*, 2019; Sierra, 2020). Toutefois, précisons que celles que nous avons consultées n'expliquent pas comment ces simulations peuvent développer cette compétence. De surcroît, elles sont souvent utilisées dans le cadre d'un

problème bien structuré (Lohmann *et al.*, 2019; Pasin et Giroux, 2011), donc peu utiles pour ce type de problèmes.

1.3 La pertinence de concevoir une application dotée d'outils d'échafaudage pour soutenir le développement de cette compétence

Ainsi, il est raisonnable de faire l'hypothèse que les apprenants en gestion éprouvent des difficultés à résoudre ces problèmes, car ils ne maîtrisent pas suffisamment une démarche générale de RPC, et que les méthodes pédagogiques actuelles ne visent pas cet enseignement. Considérant que les gestionnaires doivent être aptes à résoudre une variété de problèmes complexes (AACSB, 2018), il est donc justifiable de concevoir une stratégie pédagogique qui vise un tel enseignement explicite.

2. Cadre conceptuel

2.1 Le concept d'échafaudage et les OÉN

Pour ce faire, nous mobilisons le concept d'échafaudage, initialement défini par Wood *et al.* (1976), qui correspond à l'assistance d'un tuteur fournie à un apprenant, afin qu'il puisse réaliser une tâche qu'il ne pourrait réaliser s'il était seul. L'échafaudage implique d'abord que l'apprenant et le tuteur aient une compréhension commune de la tâche (Bruner, 1983; Wood *et al.*, 1976). Ensuite, le tuteur doit évaluer le niveau de compétence de l'apprenant à intervalle régulier, afin de lui fournir une assistance adaptée. Puis, il retire son assistance progressivement pour favoriser l'internalisation du processus, qui survient lorsque l'apprenant effectue la tâche de façon autonome (Bruner, 1983; Wood *et al.*, 1976).

Les recherches récentes sur l'échafaudage substituent au tuteur des outils d'échafaudage numériques (OÉN), qui sont souvent intégrés à une application numérique ou à un tuteur intelligent (Belland *et al.*, 2017; Doo *et al.*, 2020; N. J. Kim *et al.*, 2018; Zheng, 2016). En contexte universitaire, il est pertinent d'avoir recours aux technologies d'apprentissage, car les groupes sont généralement constitués d'un nombre élevé d'apprenants (Belland *et al.*, 2017), comme à HEC Montréal où les cours du BAA en comptent parfois 70. En outre, l'usage du numérique permet d'explicitier les stratégies et la pensée disciplinaire en conservant des traces de la démarche et de structurer des tâches complexes pour réduire la charge cognitive (M. C. Kim et Hannafin, 2011; Lin *et al.*, 1999). Le numérique permet également de concevoir des OÉN qui amènent les apprenants à suivre un processus de RPC adéquat (M. C. Kim et Hannafin, 2011).

Contrairement aux autres supports numériques qui facilitent l'accomplissement d'une tâche, les OÉN sont temporaires, car ils visent à soutenir l'internalisation, notamment en suscitant le dialogue intérieur de l'apprenant et en l'amenant à comprendre la complexité de ladite tâche (Belland, 2014). Ils sont donc pertinents pour l'apprentissage de tâches complexes et pour faciliter la résolution de problèmes ou le développement d'habiletés cognitives de haut niveau, comme l'argumentation et l'évaluation (Belland, 2014; Belland *et al.*, 2015). Des études et méta-analyses montrent que des groupes expérimentaux qui utilisent des OÉN obtiennent, de façon générale, des résultats supérieurs aux évaluations comparativement à des groupes témoins (Chen et Bradshaw, 2007; Devolder *et al.*, 2012; Doo *et al.*, 2020; Kauffman *et al.*, 2008; N. J. Kim *et al.*, 2018; Zheng, 2016).

Parmi les types d'OÉN, trois semblent pertinents pour l'apprentissage de la RPC. Premièrement, les questions incitatives (*prompts*) suscitent le dialogue intérieur de l'apprenant et l'incitent à approfondir sa compréhension du problème, à identifier les différentes solutions et leurs

conséquences et à construire des arguments convaincants et justifiés par des concepts disciplinaires (Belland, 2014; Doo *et al.*, 2020; Zheng, 2016). Deuxièmement, les fonctionnalités guidant le processus soutiennent l'apprenant, afin qu'il suive une séquence cohérente d'étapes nécessaires pour résoudre le problème (Reiser, 2004). Troisièmement, les fonctionnalités de rétroaction et d'autoévaluation lui permettent de se comparer à un expert, ce qui favorise l'internalisation du processus (Ge et Land, 2004).

Si plusieurs recherches récentes portant sur les OÉN présentent des résultats qui soutiennent qu'ils influencent l'apprentissage (Belland *et al.*, 2017; Doo *et al.*, 2020; N. J. Kim *et al.*, 2018; Zheng, 2016), très peu s'intéressent aux perceptions des apprenants (Van de Pol *et al.*, 2010), notamment quant à leur utilité ou à leur pertinence. Or, il nous semble nécessaire de mieux comprendre ces perceptions pour s'assurer que ces outils répondent à leurs besoins et qu'ainsi ils aient l'intention de les utiliser pour leur apprentissage. Cette recherche mobilise donc pour ce faire le modèle d'acceptation de la technologie (*Technology Acceptance Model* [TAM]) et ses principales adaptations.

2.2 Le modèle TAM et ses principales adaptations

Le modèle TAM de Davis *et al.* (1989) repose sur la théorie de l'action raisonnée de Fishbein et Ajzen (1975). Initialement conceptualisé pour aider des entreprises à susciter l'acceptation et l'utilisation d'une innovation technologique (IT) par leurs travailleurs, il est aussi fréquemment mobilisé pour comprendre les perceptions des apprenants à l'égard d'une IT pédagogique visant à soutenir leur apprentissage (Silin et Kwok, 2017; Venkatesh *et al.*, 2014). Bien qu'il existe plusieurs modèles d'adoption d'une IT (Venkatesh *et al.*, 2003), celui-ci a été choisi car il met l'accent sur la perception d'utilité (PU) et de facilité d'utilisation (PFU) en tant que principaux déterminants de l'intention d'utilisation, ce qui reflète l'intention de cette recherche en s'y intéressant particulièrement pour améliorer les OÉN conçus pour ce projet.

Ce modèle montre qu'un individu utilisera une IT s'il a l'intention de le faire (IU), ce qui dépend de son attitude envers elle. Le modèle postule que l'attitude est influencée par la PU et la PFU, qui dépendent de facteurs externes (figure 2).

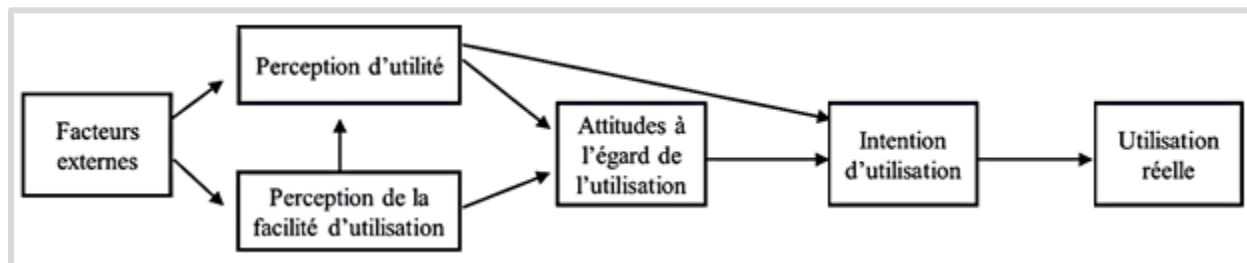


Figure 2

Modèle TAM de Davis, Bagozzi et Warshaw (1989, p. 985, notre traduction)

Davis *et al.* (1989) définissent la PU comme la croyance concernant le potentiel de l'IT pour améliorer sa performance, où le terme *perception* correspond à une analyse subjective faite par l'individu. La PFU correspond à la croyance initiale, avant une première expérimentation, que l'utilisation de l'IT se fait sans effort. Si l'individu considère que, grâce à sa facilité d'utilisation, l'IT peut lui permettre d'augmenter sa production pour un même effort, alors cela haussera sa PU. Aussi, ce modèle suggère que la PU influence directement l'IU, car un individu pourrait reconnaître le potentiel de l'IT pour améliorer sa performance, même s'il a une attitude négative envers elle.

2.2.1 Les déterminants de la PU : le modèle TAM2

À partir de recherches antérieures, Venkatesh et Davis (2000) soutiennent que la PU est le principal déterminant de l'IU, tandis que la PFU aurait une influence moindre. Leur modèle TAM2 porte, entre autres, sur l'explication de cinq déterminants qui influencent la PU et sur leur évolution avec l'expérimentation. Deux déterminants sont associés à l'influence sociale : un individu aura l'intention d'utiliser une IT si des personnes importantes le font et qu'il souhaite se comporter comme elles (norme sociale) ou si cela peut améliorer son statut social (image). L'influence de ces déterminants sur la PU diminuerait avec l'expérience, mais celle de la norme sociale serait plus importante lorsque l'usage de l'IT est obligatoire. Notons que ces déterminants semblent moins utiles en contexte universitaire, où l'apprenant ne tirera aucun bénéfice à se comporter comme son enseignant ou ses pairs.

Les trois autres déterminants portent sur les caractéristiques perçues de l'IT :

- 1) croyances relatives aux tâches importantes et pertinentes pour le travail qui peuvent être effectuées avec l'IT et qui permettent d'améliorer la productivité ou l'efficacité (pertinence pour le travail);
- 2) perception à l'égard de la qualité du travail effectué avec l'IT (qualité du produit final); et
- 3) perception, avant d'avoir utilisé l'IT, qu'elle est avantageuse pour accomplir son travail (démonstrabilité de résultats). Enfin, Venkatesh et Davis (2000) maintiennent la relation entre la PFU et la PU du modèle TAM.

2.2.2 Les déterminants de la PFU : le modèle TAM3

L'identification de déterminants qui influencent la PFU a mené à d'autres adaptations au modèle TAM, dont le TAM3 de Venkatesh et Bala (2008). Ce modèle reprend essentiellement les déterminants de la PU du TAM2, mais il propose un éclairage sur ceux qui influencent la PFU. Ainsi, il postule que la qualité de la formation initiale (1), le sentiment d'autoefficacité (2) et le niveau d'anxiété (3) à l'égard des ordinateurs, ainsi que le caractère agréable de l'utilisation de l'IT (4) sont les quatre déterminants de la PFU, bien que l'influence des deux derniers diminuerait avec l'expérience.

2.3 Question et objectifs de la recherche

Cette recherche s'appuie sur le modèle TAM et les déterminants associés aux caractéristiques de l'IT du TAM2 et tous les déterminants du TAM3 pour comprendre l'IU des OÉN, tout en considérant d'autres caractéristiques individuelles qui peuvent contribuer à leur usage (figure 3). Les déterminants liés à l'influence sociale ont été retirés de cette étude, car il nous a semblé peu probable que cela influence les perceptions des apprenants, dans un contexte où l'usage des outils était volontaire, formatif et individuel. Cette étude vise à répondre à la question suivante : quels sont les déterminants et les caractéristiques individuelles qui influencent l'IU d'OÉN visant à soutenir le processus de RPC? Trois objectifs spécifiques sont présentés dans cet article : (OS1) décrire la PU et la PFU à l'égard des OÉN; (OS2) identifier les caractéristiques individuelles qui peuvent exercer une influence sur ces perceptions; et (OS3) analyser la relation entre ces perceptions et leurs déterminants.

Cette recherche emploie une méthodologie mixte où des données quantitatives (questionnaires) et qualitatives (entretiens et groupes de discussion) sont exploitées pour répondre aux trois premiers objectifs spécifiques. Ainsi, elle contribue à l'avancement des connaissances en

analysant les OÉN sous un angle peu documenté (Van de Pol *et al.*, 2010), permettant une compréhension plus approfondie des facteurs qui influencent l'IU d'une IT pédagogique. Or, cela nous semble particulièrement intéressant dans le contexte actuel où il est probable que plusieurs des transformations de pratiques occasionnées par la pandémie (cours auparavant donnés en présentiel qui sont maintenant à distance) demeurent de façon durable (Wasik et Bray, 2020). Ainsi, il y a un réel besoin de développer des outils numériques qui soutiennent le développement de compétences et d'habiletés de haut niveau cognitif. Par conséquent, cette recherche approfondit les connaissances relativement à la manière de concevoir des OÉN pour soutenir ce type d'apprentissage.

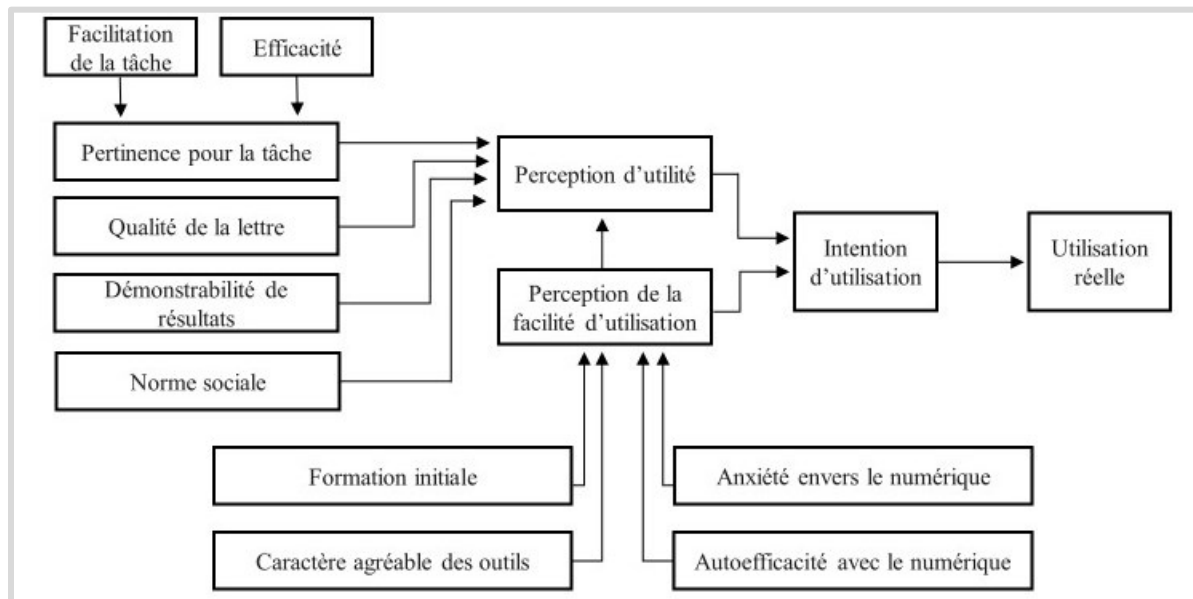


Figure 3

Déterminants de l'intention d'utilisation conservés pour cette étude (Davis *et al.*, 1989; Venkatesh et Davis, 1996; Venkatesh et Bala, 2008)

3. Méthodologie

3.1 La conception d'une application avec des OÉN pour soutenir la RPC

Cette recherche a été menée dans le cours *Problèmes et politiques économiques* (PPE), obligatoire dans le BAA de HEC Montréal, qui est offert en anglais et en français. Ce cours a été choisi, car la chercheuse principale y enseignait depuis plusieurs années et avait constaté des difficultés chez les apprenants lorsqu'ils devaient y résoudre des problèmes complexes de politiques économiques en argumentant la solution proposée. Ainsi, ce projet a commencé par la conception d'une application dotée d'OÉN³, qui comprenait quatre scénarios de problèmes complexes menant à la prise de décision dont la solution nécessitait l'écriture d'une lettre d'opinion pour argumenter la position choisie. En cohérence avec Jonassen (1994, 2011), des scénarios authentiques, tirés de l'actualité économique et dont les sujets faisaient référence à la théorie du cours, ont été créés. Chacun comprenait une mise en situation, un graphique économique illustrant la situation et des liens vers des articles de journaux. Il était précisé que le graphique constituait un exemple, afin que la tâche comporte une certaine part d'incertitude et nécessite la construction d'hypothèses pour construire l'argumentaire.

3. L'application a été conçue en utilisant la plateforme Karuta (<http://karutaproject.org>).

Le premier OÉN correspond à l'onglet *Planification* (figure 4), qui contient des questions facilitant l'élaboration de l'espace problème, le développement de la solution et la construction des arguments⁴. L'onglet *Lettre d'opinion* (figure 5) comprend un entête qui recopie les réponses à deux questions du précédent onglet, la première affichant la position choisie et la seconde montrant un libellé des deux arguments. La section centrale correspond à une zone d'écriture de la lettre et le deuxième outil, une liste de vérification, se situe en dessous. Cette liste incite l'apprenant à s'autoévaluer lors de l'écriture en lui demandant d'indiquer son degré d'accord (échelle de Likert) avec des énoncés où il doit porter un jugement sur la qualité de sa lettre. Un conseil d'expert s'affiche sous l'énoncé lorsqu'un faible niveau d'accord est sélectionné. Le troisième outil apparaît après l'évaluation (onglet *Solution de l'économiste expert*, figure 6) et contient une vidéo où un expert explique sa solution et des questions d'autoévaluation.

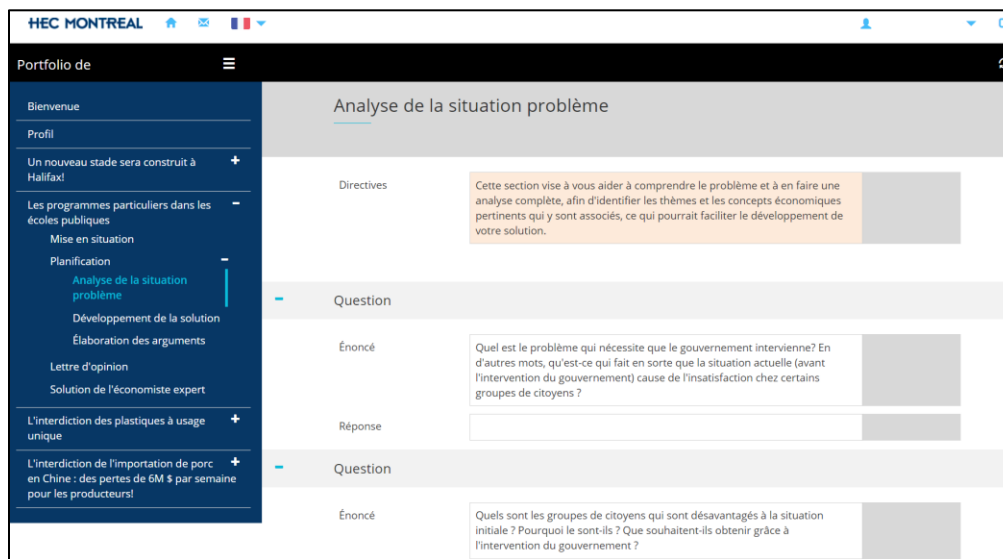


Figure 4
Onglet *Planification*



Figure 5
Onglet *Lettre d'opinion*

4. Les énoncés des outils d'échafaudage, soit la liste des questions, les énoncés de la liste de vérification et les conseils d'expert sont présentés à l'annexe A.

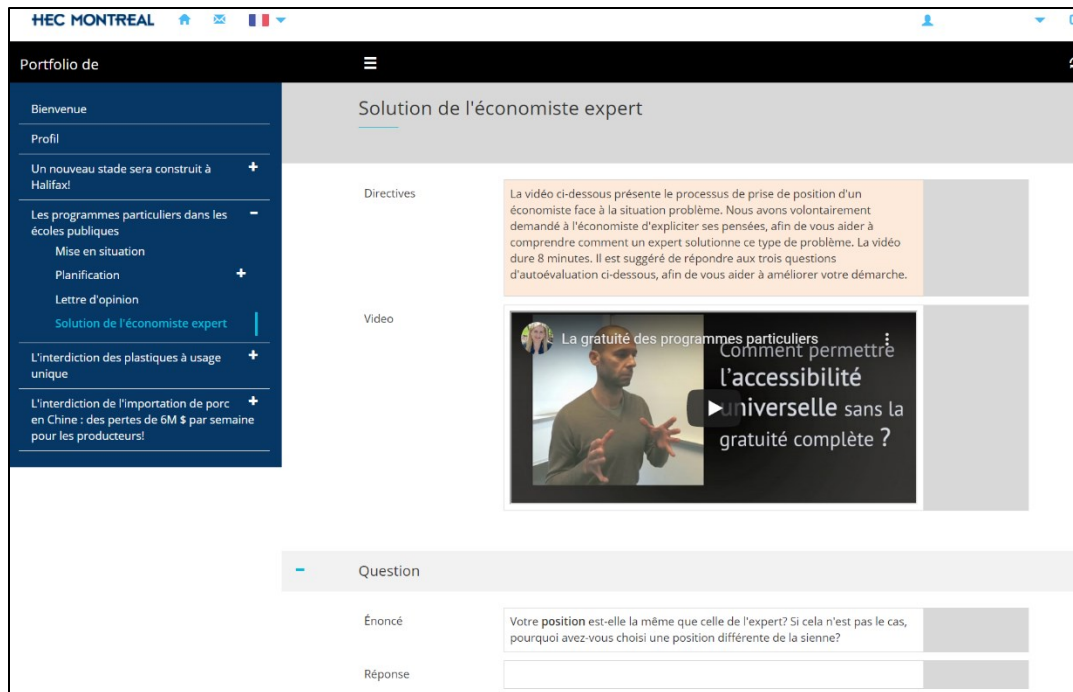


Figure 6
Onglet *Solution de l'économiste expert*

3.2 Le contexte de la recherche (participants, pandémie, procédure)

Les participants sont les apprenants inscrits au cours de PPE durant la période de la collecte de données, qui s'est déroulée aux trimestres d'hiver et d'été 2020, durant la pandémie de la COVID-19. En temps normal, ils devaient résoudre trois problèmes individuellement en classe durant une période d'une heure trente, tout en ayant la possibilité de consulter leurs pairs ou leur enseignant. Ceci n'a été possible qu'une fois à l'hiver, puisque les universités ont fermé en mars 2020 et que les autres problèmes ont été résolus en ligne. Pour ces derniers, les apprenants disposaient d'une journée complète pour rédiger leur solution.

3.3 La collecte et l'analyse des données

Cette recherche s'appuie sur un devis mixte concomitant triangulé (Fortin et Gagnon, 2016), afin de comparer les résultats quantitatifs et qualitatifs pour en déterminer les similitudes. Aussi, les résultats qualitatifs permettront d'approfondir les résultats quantitatifs en proposant des pistes d'explication. La combinaison de ces résultats permet donc d'améliorer la compréhension des perceptions des apprenants à l'égard des OÉN, ce qui en justifie l'usage selon Creswell (2014).

3.3.1 Procédure de collecte des données quantitatives

La collecte de données quantitatives s'est effectuée avec un questionnaire composé de trente items (tableau 1) repris des questionnaires TAM2 et TAM3 (excluant les items des déterminants de la norme sociale) conçus et validés par les auteurs de ces modèles (Venkatesh et Bala, 2008; Venkatesh et Davis, 2000). La démarche de traduction des questionnaires validés de l'anglais au français a été effectuée en s'inspirant de celle proposée par (Vallerand, 1989). D'abord, le questionnaire a été traduit par une firme professionnelle tout en échangeant avec la chercheuse principale pour s'assurer de la justesse des termes. Une validation de contenu a été effectuée par

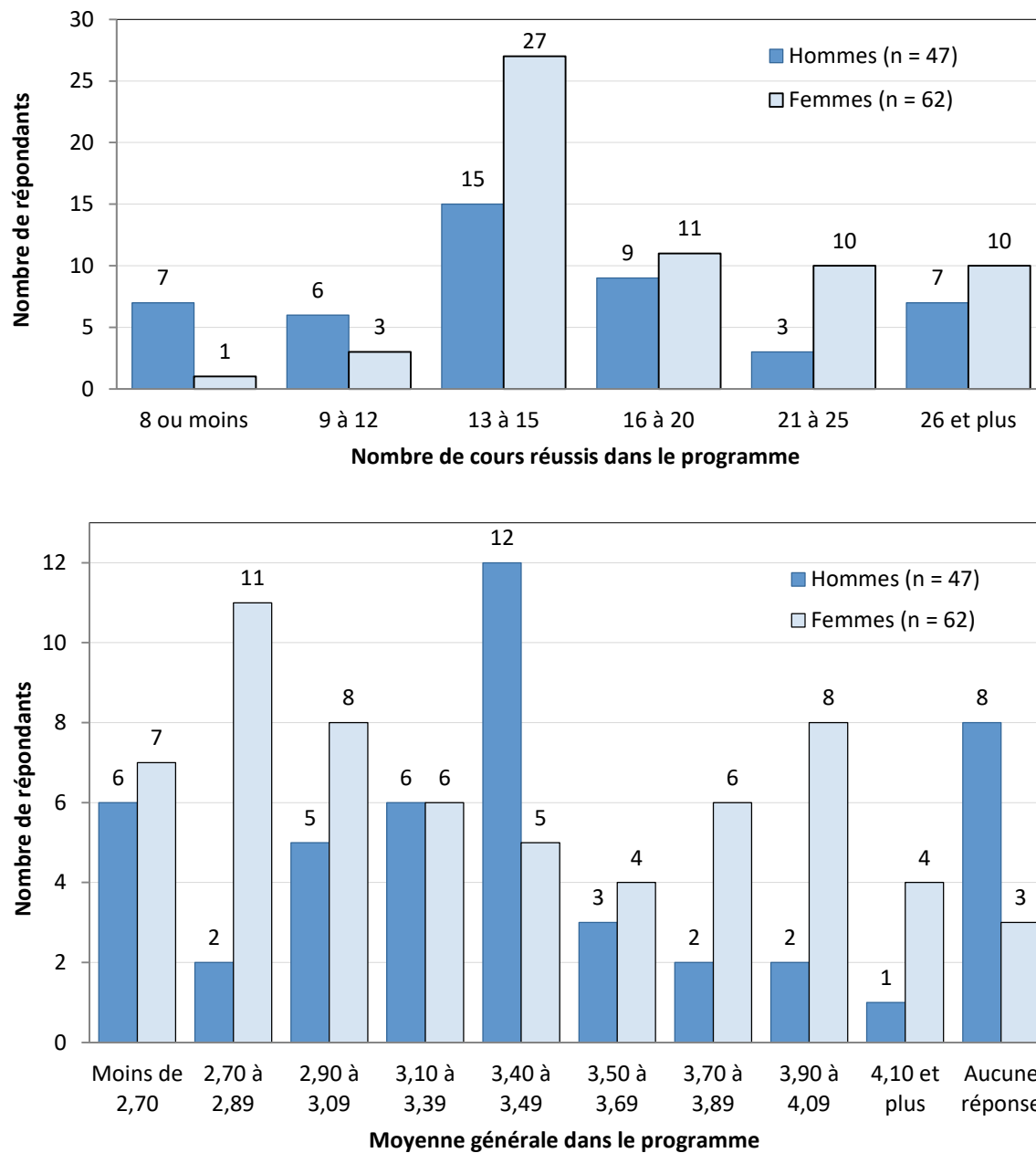
la chercheuse principale et la coordonnatrice du cours PPE, qui ont analysé les items pour s'assurer d'en maintenir la signification. Notons que le questionnaire a été rempli en anglais et en français par les étudiants et étudiantes, selon la langue de leur cours. Il a donc été possible d'effectuer un processus de validité concomitante, comme le suggère Vallerand (1989), puisque les apprenants du cours possèdent des caractéristiques semblables. L'échantillon de répondants a donc été séparé selon la langue afin d'effectuer des tests *t* pour échantillons indépendants qui permettent de déceler des différences entre les groupes. Ces tests conduits sur chaque item n'ont montré aucune différence significative à un niveau de confiance de 95 %, ce qui indique que le questionnaire dans sa version française était adéquat.

Tableau 1

Items du questionnaire selon les déterminants des modèles TAM, TAM2 et TAM3

Déterminant	Liste d'items	Exemple d'énoncé
Perception d'utilité (PU)	1, 13, 17, 18	Utiliser les outils de Karuta améliore mon rendement lors de l'écriture de lettres d'opinion.
Démonstrabilité de résultats	2, 15, 19, 23	Les résultats découlant de l'utilisation des outils de Karuta sont évidents pour moi.
Pertinence pour la tâche	7, 14	L'utilisation des outils de Karuta est importante lors de l'écriture de lettres d'opinion.
Qualité lettre	10, 21	La qualité des résultats que j'obtiens en utilisant les outils de Karuta est élevée.
Perception de la facilité d'utilisation (PFU)	3, 4, 9, 20	Je trouve que les outils de Karuta sont faciles à utiliser.
Caractère agréable de l'utilisation	5, 11, 24	J'ai du plaisir à utiliser les outils de Karuta.
Conditions facilitantes	8, 22, 25	J'ai le contrôle sur les outils de Karuta.
Anxiété	6, 16, 26	Travailler avec un ordinateur me rend nerveux.
Sentiment d'autoefficacité	27, 28, 29, 30	Je pourrais utiliser un logiciel... ... si quelqu'un me montrait d'abord comment le faire.

Un courriel personnalisé pour être rempli en ligne durant les deux semaines suivant la fin du trimestre a été envoyé à 244 apprenants (169 à l'hiver). Parmi les 115 répondants (76 à l'hiver), 62 s'identifient comme femme. La figure 7 répartit les répondants en croisant leur sexe avec leur moyenne générale et le nombre de cours complétés dans le programme. Cinq apprenants ont été retirés du corpus, car ils ont omis plus de 75 % de réponses, alors que sept autres ont omis entre 1 et 3 items. Le faible nombre de données manquantes et l'absence de tendance particulière justifient qu'elles soient considérées aléatoires et remplacées par la valeur moyenne de l'item, comme le recommandent (Hair *et al.*, 2014).

**Figure 7**

Répartition des répondants selon le nombre de cours réussis dans le programme (diagramme du haut) et leur moyenne générale (diagramme du bas)

3.3.2 Analyses factorielles et tests statistiques

Des analyses factorielles exploratoires ont été effectuées selon les démarches recommandées par Hair *et al.* (2014) et Yergeau et Poirier (2013), afin de comparer ces échelles à celles obtenues par Venkatesh et Bala (2008) et Venkatesh et Davis (2000) lors de la validation de leurs questionnaires. Ainsi, ces analyses ont permis d'évaluer la fidélité du questionnaire en comparant ces échelles et leur indice de fidélité (alpha de Cronbach) à celles obtenues par ces chercheurs, comme suggéré par (Vallerand, 1989) Notons que cet échantillon dépasse la norme minimale de 100 répondants (Yergeau et Poirier, 2013), mais n'atteint pas le ratio de 5 répondants par item (Hair *et al.*, 2014). Toutefois, le test de sphéricité de Bartlett significatif [$\chi^2 = 2202,9$] et l'indice KMO élevé [0,836] suggèrent des relations entre les items, et ainsi des facteurs ont été extraits

par les méthodes d'analyse en composantes principales et d'analyse des facteurs communs avec rotation Varimax. Précisons que les résultats de ces analyses sont semblables, alors ceux de la première itération ont été conservés (Costello et Osborne, 2005). La rotation Varimax a été choisie car elle permet de maximiser la distance entre les regroupements d'items, ce qui facilite son interprétation conceptuelle (Field, 2018). De plus, une faible corrélation entre les facteurs a été observée (0,349 au maximum), ce qui soutient la pertinence d'avoir recours à une méthode de rotation orthogonale plutôt qu'oblique (Field, 2018). L'analyse du coude de Cattell a mené à l'extraction de six facteurs, puis les items non corrélés ou avec corrélations multiples supérieures à 0,30 ont été retirés, ce qui a mené au retrait du sixième. Le tableau 2 présente les cinq échelles avec leurs indices de fidélité (alphas de Cronbach) et leur liste d'items. Les scores des échelles ont été calculés en additionnant les items pour hausser la variabilité de l'échantillon (Hair *et al.*, 2014). Des corrélations non paramétriques (rhô de Spearman) ont été menées pour comprendre la relation entre ces perceptions et leurs déterminants. Les résultats des tests de normalité de Kolmogorov-Smirnov (KS) ont impliqué l'usage de tests paramétriques (tests t, ANOVA) et non paramétriques (tests Mann-Whitney et Kruskal-Wallis), pour confirmer l'influence de caractéristiques individuelles (sexe, langue du cours, moyenne générale, nombre de cours complétés dans le programme, note à l'intra, trimestre et groupe) sur ces échelles.

Tableau 2

Échelles, variance expliquée, alphas de Cronbach et items du questionnaire TAM

Échelle	% σ^*	α	Items
Perception d'utilité, de pertinence et caractère agréable des outils	33,7 %	0,95	1, 7, 11, 13, 14, 17, 18, 24
Anxiété envers le numérique	16,6 %	0,90	6, 12, 16, 26
Démonstrabilité de résultats	9,5 %	0,76	2, 3, 15, 23
Sentiment d'autoefficacité	7,3 %	0,83	28, 29, 30
Perception de facilité d'utilisation et conditions facilitantes	5,9 %	0,68	8, 9, 20

* La deuxième colonne représente le pourcentage de la variance expliquée pour chaque facteur. Le pourcentage cumulé s'établit à 72,9 % avec les cinq facteurs. La matrice des composantes après rotation (corrélations des items pour chaque facteur) est ajoutée à l'annexe B.

3.3.3 Procédure de collecte des données qualitatives

Lors de l'élaboration du devis de recherche, il était prévu de conduire six entretiens semi-dirigés, afin d'approfondir les perceptions d'utilité et de facilité d'utilisation des OÉN et de compléter les données quantitatives. Or, certains OÉN ont été peu utilisés lors de la première utilisation de l'application, ce qui nous a incités à revoir le devis pour intégrer deux groupes de discussion. L'intention était d'obtenir plus d'informations qui permettraient de comprendre ce qui incite ou non les apprenants à les utiliser. Le guide d'entretien contenait donc des thèmes reliés aux PU et aux PFU et des questions ouvertes pour inclure tous les autres facteurs qui peuvent y contribuer. Ainsi, tous les apprenants du cours PPE étaient invités aux deux groupes de discussion, afin de susciter les échanges sur l'usage ou non des OÉN, alors que seulement ceux les ayant utilisés étaient admissibles aux entretiens. Cette collecte s'est déroulée à l'hiver et comprend deux groupes de discussion (9 et 6 participants) et six entretiens semi-dirigés.

3.3.4 Analyse de contenu thématique et création de la grille

Les verbatim ont été analysés en suivant la démarche d'analyse de contenu thématique de Miles et Huberman (1994/2003) largement utilisée dans la littérature et qui permet de faire ressortir les tendances du corpus et d'analyser les facteurs qui influencent les PU et les PFU. Cette démarche a été choisie, car elle permet de commencer le codage avec une grille générale composée des catégories principales, qui est ensuite raffinée alors que le chercheur procède de manière inductive pour créer de nouveaux codes lors de la lecture du corpus (Miles et Huberman, 1994/2003). Les principales catégories de la grille initiale portaient sur les thèmes centraux du guide d'entretien (PU et PFU), et les secondaires correspondaient à leurs déterminants selon les modèles TAM2 et TAM3. Après une première lecture, les codes ont été précisés, divisés ou redéfinis, puis leur articulation a été revue pour les rendre significatifs sur le plan conceptuel.

Nous avons initialement choisi de créer des codes *thématiques*, au sens de Miles et Huberman (1994/2003), car ils réduisent le corpus en un ensemble d'éléments conceptuels et permettent d'amorcer l'analyse durant le codage. Toutefois, l'usage de thèmes semblait inapproprié, car ceux-ci n'étaient pas suffisamment univoques, ce qui a été constaté lors du premier contre-codage, où le taux d'accord interjuges n'était que de 50 %. Ainsi, suivant leur recommandation sur l'importance d'une définition claire et opérationnelle des codes, afin qu'ils soient toujours interprétés de la même manière, il a été décidé de les redéfinir sous la forme d'*énoncés* au sens de Paillé et Mucchielli (2016, chap. 11). Après clarification des codes, un taux d'accord supérieur à 80 % a été obtenu lors du troisième contre-codage d'un entretien. L'articulation des catégories de la grille finale est présentée à l'annexe C⁵.

Le tableau 3 présente la fréquence de codage par catégories principales. Les premières représentent les codes associés aux déterminants de la perception d'utilité (PU), qui ont été séparés selon que les codes réfèrent à des perceptions positives (+), négatives (-) ou neutres (neutre), c'est-à-dire que le discours du participant ne témoigne pas de son attitude (positive ou négative) à l'égard des OÉN. Les secondes reprennent la même séparation, mais regroupent les codes associés aux déterminants de la perception de facilité d'utilisation (PFU).

Tableau 3

Fréquence de codage par catégories principales

Catégorie	Fréquence brute	Fréquence relative (% du total)	Nombre de cas
PU +	90	37,8 %	8
PU -	71	29,8 %	8
PU neutre	9	3,8 %	6
PU total	170	71,4 %	8
PFU +	40	16,8 %	8
PFU -	19	8,0 %	5
PFU neutre	9	3,8 %	5
PFU total	68	28,6 %	8
Total des segments codés	238		

5. La grille de codage et la définition des codes peuvent être obtenues en adressant une demande à l'auteur principale de cet article.

4. Résultats

4.1 Perception d'utilité

4.1.1 Échelle d'utilité et influence des caractéristiques individuelles

Les analyses factorielles (tableau 2) montrent que les items liés à l'utilité sont associés à une première échelle ($\alpha = 0,95$) rassemblant également d'autres items liés à la pertinence pour le travail et au caractère agréable des outils. Ceci suggère que la perception d'importance ou de pertinence des OÉN serait positivement liée à leur utilité, sous l'angle de leurs effets sur le rendement, la productivité et l'efficacité (items 1, 13 et 17). Notons que la haute valeur de l'indice de fidélité s'explique potentiellement par le nombre élevé d'items (8) qui composent cette échelle (Field, 2018), car elle regroupe trois construits du modèle TAM2. Toutefois, les résultats qualitatifs semblent soutenir cette relation entre ces construits, ce qui justifie le choix de la conserver ainsi.

Les résultats qualitatifs soutiennent la relation entre la PU et la pertinence, puisque sur les seize participants qui ont mentionné qu'ils considéraient les questions de planification utiles, douze ont aussi indiqué qu'ils les trouvaient pertinentes, suggérant qu'ils les associent à un même concept. Notons que les quatre autres ne se sont pas exprimés sur la pertinence lors des groupes de discussion.

Ces résultats exposent une relation différente de ce que prévoit le modèle TAM2 en liant le caractère agréable des outils (items 5, 11 et 24), un déterminant de la PFU, avec la perception d'utilité. Ceci laisse suggérer que les apprenants qui considèrent les OÉN utiles les considèrent également agréables à utiliser, ce qui a été observé chez les participants des entretiens, qui ont tous indiqué qu'ils considéraient les OÉN utiles et agréables. Toutefois, il semble également qu'il y ait un lien avec la PFU, car deux participants ont mentionné qu'ils considéraient les OÉN agréables parce qu'ils étaient faciles à utiliser.

La figure 8 montre la répartition des scores de cette échelle, où l'on observe une distribution normale (test KS non significatif, $p = 0,20$), suggérant que cette perception n'est pas unanime entre les apprenants. Bien que les tests ne permettent pas de conclure à des différences significatives sur la base des caractéristiques individuelles, les résultats qualitatifs suggèrent que cette perception dépendrait en partie de la moyenne générale dans le programme. En effet, les deux apprenants qui ont indiqué avoir une moyenne supérieure à A- ont expliqué qu'ils ne percevaient pas l'utilité ou la pertinence des questions incitatives, alors qu'on observe l'inverse chez 5 apprenants sur 6 qui ont signifié que leur moyenne était égale ou inférieure à B. Trois participants aux entretiens ont indiqué qu'ils avaient davantage perçu l'utilité et la pertinence des OÉN alors qu'ils devaient effectuer le travail à distance et deux ont mentionné qu'ils les mobilisaient davantage selon la difficulté du scénario. Les deux participants des entretiens qui semblent avoir une PU moins élevée tiennent un discours qui suggère que leurs expériences antérieures à résoudre ce type de problèmes diminuent cette perception.

4.1.2 Relations avec les déterminants

Le tableau 4 montre une corrélation positive significative avec l'échelle de la PFU, et une seconde avec celle de la démontrabilité de résultats (DR), en cohérence avec le modèle TAM2. L'échelle DR contient trois items portant sur la capacité à communiquer les effets de l'usage des OÉN à d'autres et un item sur la compréhension de ces effets.

Fréquence

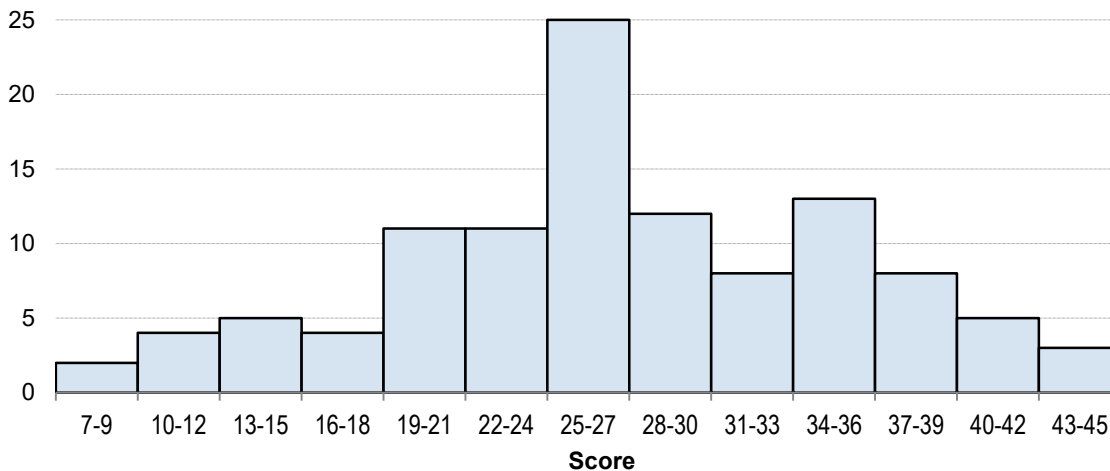


Figure 8

Scores de l'échelle de la perception d'utilité, de pertinence et du caractère agréable des OÉN

Tableau 4

Moyenne, écart-type et coefficients de corrélation non paramétriques (rho de Spearman) des échelles du TAM

Échelle	μ	σ	1	2	3	4
1. Perception d'utilité	27,13	8,12				
2. Démonstrabilité de résultats	13,48	2,23	0,41**			
3. Perception de facilité d'utilisation	12,04	2,10	0,32**	0,36**		
4. Anxiété	7,10	3,63	0,05	-0,02	-0,35**	
5. Sentiment d'autoefficacité	12,27	2,43	0,05	0,22*	0,19*	-0,24*

* La corrélation est significative à 0,05 (bilatérale). ** La corrélation est significative à 0,01 (bilatérale).

Si peu d'apprenants se sont exprimés sur la DR, leurs discours semblent confirmer la relation entre ce déterminant et la PU, puisque ceux qui ont affirmé ne pas percevoir comment les outils auraient pu améliorer leur lettre ou leur note avant de les utiliser sont également ceux qui ne les considéraient ni utiles ni pertinents, sans même les avoir utilisés. L'extrait suivant illustre ce constat :

Ben moi personnellement, je ne les ai pas utilisés. [...] Je pense je suis même pas allée voir [rires] les outils... je savais qu'ils étaient là, mais je les ai même pas lus... pour moi ça pas été utile [...] je trouvais pas ça utile... je savais déjà ce que je voulais répondre en général tout de suite après avoir lu la mise en situation... je ressentais pas un besoin d'aller répondre à chaque petite question pour m'aider. (Simone)

Néanmoins, rien ne permet de confirmer que ceux qui percevaient la DR considéraient les OÉN utiles.

Par ailleurs, les résultats qualitatifs indiquent que les six apprenants qui considèrent que les questions de planification améliorent la qualité de leur lettre ont également une PU favorable de ce type d'OÉN, alors que l'on observe la situation opposée chez deux apprenants sur trois qui ont

indiqué qu'ils ne considéraient pas que ces questions pouvaient l'améliorer. De plus, la facilitation de la tâche est partagée auprès de ceux qui ont une PU favorable, puisque certains considèrent que leur usage allonge le processus en les obligeant à répondre à autant de questions, comme en témoigne l'extrait suivant :

Ça m'a sûrement aidé[e] à comme... tsé rendu à la lettre d'opinion, sûrement que ça m'a aidé[e] [...] pis là comme je savais par cœur ma prise de position, alors c'était peut-être facile de vraiment élaborer ça mais comme [...] pendant que je le faisais j'étais en train de chialer dans ma tête parce que c'était long, mais ça m'a sûrement aidé[e]. (Clara)

4.2 Perception de facilité d'utilisation

4.2.1 Échelle de facilité d'utilisation et influence des variables de contrôle

Les résultats des analyses factorielles permettent d'observer l'échelle de la PFU ($\alpha = 0,683$) qui possède une distribution asymétrique des scores (figure 9), ce qui suggère qu'elle est élevée chez la majorité des apprenants. Ceci a également été observé lors des entretiens et groupes de discussion, car tous ont indiqué que les OÉN étaient faciles à utiliser, et ce, indépendamment de leur mobilisation. Néanmoins, certains ont émis des suggestions pour améliorer leur présentation ou leurs fonctionnalités pour faciliter davantage leur usage. Notons qu'aucun test non paramétrique visant à déterminer l'influence des caractéristiques individuelles n'est significatif.

Fréquence

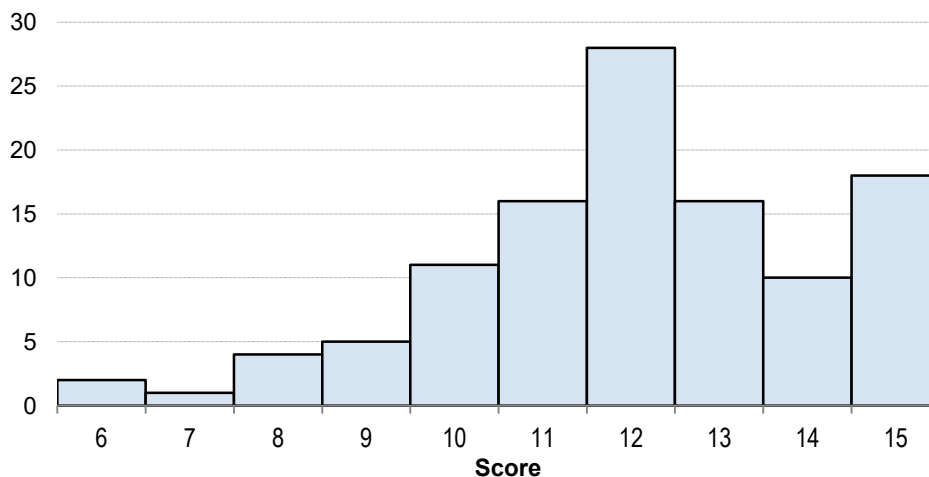
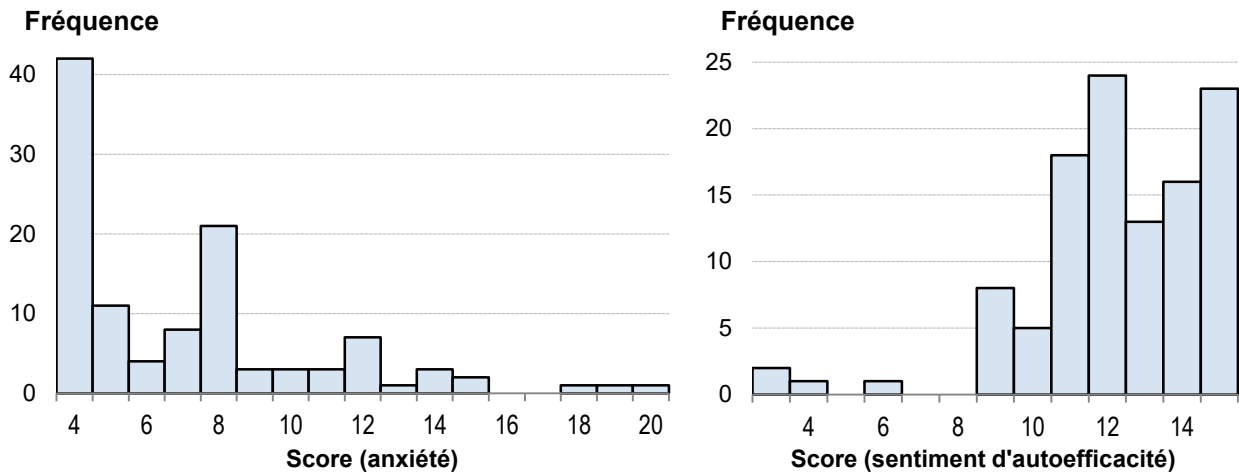


Figure 9

Scores de l'échelle de la perception de facilité d'utilisation

4.2.2 Relations avec les déterminants

Le tableau 4 présente deux résultats significatifs cohérents avec le TAM3 : une corrélation négative avec l'échelle de l'anxiété et une positive avec celle du sentiment d'autoefficacité. Ces résultats peuvent s'expliquer par le faible niveau général d'anxiété de ce groupe d'apprenants, ainsi que par le niveau moyen-élevé de leur sentiment d'autoefficacité envers le numérique (figure 10). Les résultats qualitatifs soutiennent également cette relation, puisque les onze apprenants qui se sont exprimés sur ce sujet ont indiqué qu'ils se sentaient à l'aise et confiants quant à l'utilisation du numérique.

**Figure 10**

Score des échelles de l'anxiété (à gauche) et du sentiment d'autoefficacité envers le numérique (à droite)

Par ailleurs, on observe une corrélation positive significative inattendue avec la DR, suggérant qu'une perception positive que les OÉN engendrent des effets sur sa performance serait liée à une PFU élevée. Toutefois, aucun témoignage ne permet d'expliquer cette relation.

Enfin, les résultats qualitatifs indiquent que tous les participants qui ont mentionné avoir consulté la formation initiale ont confirmé qu'elle était suffisante ($n = 4$) et aucun n'a mentionné avoir ressenti un manque de formation. Quatre participants ont confié qu'ils ne l'ont pas consultée (en partie ou en totalité) et une autre a indiqué qu'elle la considérait comme superflue, puisque l'usage des OÉN était suffisamment facile et intuitif.

5. Discussion et recommandations

5.1 La PU serait déterminante pour l'usage des OÉN

Selon Venkatesh et Davis (2000), l'IU est principalement déterminée par une PU favorable. Nos résultats semblent alignés avec ce modèle, puisque les résultats quantitatifs et qualitatifs montrent que la PFU est élevée auprès de tous les apprenants, et qu'aucune variable de caractéristiques individuelles ou de déterminants ne semble influencer cette perception. Or, bien que la PFU soit majoritairement élevée, plusieurs participants ont indiqué ne pas avoir utilisé les OÉN, car ils n'en percevaient pas l'utilité. À l'inverse, ceux qui les ont mobilisés ont tous mentionné au moins un élément associé à la PU ou à ses déterminants pour justifier leur usage.

5.2 La PU serait liée à plusieurs déterminants du TAM2 et à des caractéristiques individuelles

Tout comme le modèle TAM2 le prédit, nos résultats suggèrent une corrélation positive entre la PU et les déterminants de la pertinence pour accomplir la tâche, de la démontrabilité de résultats et de la qualité du travail, représentée par la perception que la qualité de la lettre est plus élevée à la suite de l'usage des OÉN, ainsi que la PFU.

Cependant, contrairement à ce modèle, la relation entre la facilitation de la tâche et la PU n'a pas été observée. Au contraire, des participants ont indiqué qu'ils percevaient que l'usage des OÉN leur complexifiait la tâche, mais que cela n'en réduisait pas moins leur utilité pour améliorer l'écriture de leur lettre. Autrement dit, leurs discours témoignent qu'ils auraient fait moins d'efforts sans la guidance des OÉN. Cela soutient qu'il serait inadéquat de miser sur la

facilitation de la tâche lors de la conception d'OÉN, mais qu'il faut plutôt élaborer des outils qui soutiennent la compréhension et qui permettent d'étayer le raisonnement des apprenants au-delà de ce qu'ils peuvent faire par eux-mêmes. De plus, le lien entre la PU et la DR suggère qu'il faut également miser sur une démonstration claire des bénéfices potentiels de l'usage des OÉN. Ainsi, bien qu'ils pourraient être conscients que les OÉN complexifient leur processus, ils en percevront davantage l'utilité, favorisant alors leur mobilisation.

Enfin, la PU semblait plus élevée chez les participants ayant moins d'expérience à résoudre ces problèmes ou qui possèdent une faible moyenne générale. Certains ont mentionné qu'ils mobilisaient davantage les OÉN lorsqu'ils étaient à distance et lorsqu'ils ont fait face à un scénario plus complexe, ce qui suggère que ceux-ci semblent davantage pertinents pour l'accomplissement de tâches complexes, où le besoin d'accompagnement est élevé, comme en FAD.

5.3 La relation inattendue entre l'utilité et le caractère agréable des outils

La relation entre les échelles théoriques d'utilité, de pertinence et du caractère agréable des outils suggère un lien entre les attentes quant à la performance obtenue grâce à l'utilisation des OÉN (utilité, pertinence) et la valeur accordée (caractère agréable des outils). Ainsi, ces résultats semblent cohérents avec certains modèles théoriques de l'engagement, dont la théorie des attentes-valeur de Eccles *et al.* (1983), où l'engagement envers une tâche est déterminé par ces deux facteurs. Conséquemment, il semble pertinent d'approfondir davantage cette relation et de concevoir des OÉN en s'appuyant également sur un cadre théorique de la motivation et de l'engagement, comme la théorie des attentes-valeur. Cela permettra d'inclure une dimension affective aux OÉN et, possiblement, de hausser leur valeur auprès des apprenants.

5.4 La PFU et ses déterminants exerceraient une faible influence sur l'usage des OÉN

Comme mentionné ci-haut, la PFU semble très élevée chez l'ensemble des apprenants et la distribution des échelles d'anxiété et du sentiment d'autoefficacité suggère qu'ils se sentent habiles et confiants avec l'usage d'applications numériques, comme celle développée pour cette recherche. De plus, les résultats qualitatifs soutiennent que la formation initiale était suffisante, voire superflue pour apprendre à utiliser l'application et les OÉN. Ainsi, nous suggérons de concevoir des OÉN en accordant davantage d'importance à la PU et à ses déterminants identifiés dans le TAM2 ainsi que le déterminant du caractère agréable des outils. Autrement dit, l'influence de la PFU et des autres déterminants correspondants du TAM3 semble moins importante dans la décision d'utiliser ou non les OÉN chez ces apprenants.

Conclusion

Ces résultats encourageants confirment la pertinence de poursuivre la recherche sur la conception d'OÉN pour soutenir l'apprentissage de la RPC ou d'autres tâches complexes. Notre étude mixte a permis d'approfondir les PU et les PFU des apprenants et de comprendre les perceptions des déterminants qui n'étaient pas observables par les analyses factorielles (pertinence, amélioration de la qualité du travail, conditions facilitantes).

Toutefois, rappelons que cette recherche se base sur un nombre restreint de participants, ce qui limite la généralisation des résultats. Le contexte particulier de la pandémie a peut-être influencé les résultats quantitatifs, car les apprenants ne pouvaient indiquer si leurs perceptions étaient les mêmes lors de l'usage en classe et à distance. Les données qualitatives sont restreintes par le nombre de volontaires, et il n'a donc pas été possible d'en arriver à une pleine saturation des

données. Enfin, notons que notre analyse se fonde exclusivement sur les déterminants des modèles TAM2 et TAM3, ce qui circonscrit notre compréhension des facteurs qui influencent l'usage des OÉN.

Néanmoins, les résultats laissent entrevoir la pertinence de concevoir les OÉN en contexte universitaire pour soutenir l'apprentissage. Ces outils peuvent répondre au besoin d'accompagnement des apprenants, notamment en formation à distance, s'ils sont conçus adéquatement. Pour cela, nous proposons de poursuivre la recherche en s'appuyant sur des méthodes de recherche-développement où apprenants, enseignants, chercheurs et programmeurs collaborent pour construire une solution adaptée qui répondra aux besoins exprimés par les premiers. De plus, il serait intéressant d'approfondir la recherche sur les perceptions des apprenants à l'égard des différents types d'OÉN et de s'interroger davantage sur les contextes d'usage ou les caractéristiques individuelles qui les influencent. Ainsi, nous espérons que cela permettra de concevoir des OÉN envers lesquels les apprenants auront une attitude positive, ce qui en suscitera l'usage et contribuera réellement à leur apprentissage.

Références

- AACSB. (2018). *AACSB industry brief: Lifelong learning and talent management*. <http://aacsb.edu/...>
- Belland, B. R. (2014). Scaffolding: Definition, current debates, and future directions. Dans J. Spector, M. Merrill, J. Elen et M. Bishop (dir.), *Handbook of research on educational communications and technology* (p. 505-518). Springer. http://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_39
- Belland, B. R., Walker, A. E., Kim, N. J. et Lefler, M. (2017). Synthesizing results from empirical research on computer-based scaffolding in STEM education: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 87(2), 309-344. <https://doi.org/10.3102/0034654316670999>
- Belland, B. R., Walker, A. E., Olsen, M. W. et Leary, H. (2015). A pilot meta-analysis of computer-based scaffolding in STEM education. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(1), 183-197. <http://jstor.org/...>
- Bruner, J. S. (1983). *Le développement de l'enfant. Savoir faire, savoir dire* (J. Michel et M. Deleau, trad.). Presses universitaires de France.
- Chen, C.-H. et Bradshaw, A. C. (2007). The effect of Web-based question prompts on scaffolding knowledge integration and ill-structured problem solving. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(4), 359-375. <https://doi.org/10.1080/15391523.2007.10782487>
- Conway, P. (2012). Case use in economics instruction. Dans G. M. Hoyt et K. McGoldrick (dir.), *International handbook on teaching and learning in economics* (p. 37-47). Edward Elgar. <https://doi.org/10.4337/9781781002452.00013>
- Costello, A. et Osborne, J. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 10, article 7. <https://doi.org/10.7275/jyj1-4868>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage.

- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. et Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Devolder, A., van Braak, J. et Tondeur, J. (2012). Supporting self-regulated learning in computer-based learning environments: Systematic review of effects of scaffolding in the domain of science education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(6), 557-573. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00476.x>
- Doo, M. Y., Bonk, C. et Heo, H. (2020). A meta-analysis of scaffolding effects in online learning in higher education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(3), 60-80. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v21i3.4638>
- Druckman, D. et Ebner, N. (2018). Discovery learning in management education: Design and case analysis. *Journal of Management Education*, 42(3), 347-374. <https://doi.org/10.1177/1052562917720710>
- Eccles, J. S., Adler, T., Futterman, R., Goff, S. et Kaczala, C. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. Dans J. T. Spence (dir.), *Achievement and achievement motives: Psychological and sociological approaches*. (p. 75-146). W. H. Freeman.
- École des sciences de la gestion. (s.d.). *Baccalauréat en administration – Présentation du programme*. Université du Québec à Montréal. Récupéré le 19 juillet 2022 de <http://etudier.uqam.ca/...>
- Farashahi, M. et Tajeddin, M. (2018). Effectiveness of teaching methods in business education: A comparison study on the learning outcomes of lectures, case studies and simulations. *The International Journal of Management Education*, 16(1), 131-142. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2018.01.003>
- Field, A. P. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5^e éd.). Sage.
- Fishbein, M. et Ajzen, I. (1977). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Addison-Wesley.
- Fortin, M. F. et Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives* (3^e éd.). Chenelière Éducation.
- Ge, X. et Land, S. M. (2004). A conceptual framework for scaffolding ill-structured problem-solving processes using question prompts and peer interactions. *Educational Technology Research and Development*, 52(2), 5-22. <https://doi.org/10.1007/BF02504836>
- Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J. et Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7^e éd.). Pearson Education.
- HEC Montréal (s.d.). *Objectifs du B.A.A. et vision des finissants*. Récupéré le 19 juillet 2022 de <http://hec.ca/...>
- Hopper, M. K. (2018). Alphabet soup of active learning: Comparison of PBL, CBL, and TBL. *HAPS Educator*, 22(2), 144-149. <http://eric.ed.gov/?id=EJ1227874>
- Jonassen, D. H. (1994). Thinking technology: Toward a constructivist design model. *Educational Technology*, 34(4), 34-37. <http://jstor.org/...>

- Jonassen, D. H. (2011). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. Routledge.
- Kauffman, D. F., Ge, X., Xie, K. et Chen, C.-H. (2008). Prompting in Web-based environments: Supporting self-monitoring and problem solving skills in college students. *Journal of Educational Computing Research*, 38(2), 115-137. <https://doi.org/10.2190/EC.38.2.a>
- Kim, M. C. et Hannafin, M. J. (2011). Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): Bridging research and theory with practice. *Computers & Education*, 56(2), 403-417. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.024>
- Kim, N. J., Belland, B. R. et Walker, A. E. (2018). Effectiveness of computer-based scaffolding in the context of problem-based learning for STEM education: Bayesian meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 30(2), 397-429. <https://doi.org/10.1007/s10648-017-9419-1>
- Koys, D. J., Thompson, K. R., Martin, W. M. et Lewis, P. (2019). Build it and they will come: Designing management curricula to meet career needs. *Journal of Education for Business*, 94(8), 503-511. <https://doi.org/10.1080/08832323.2019.1580244>
- Lin, X., Hmelo, C., Kinzer, C. K. et Secules, T. J. (1999). Designing technology to support reflection. *Educational Technology Research and Development*, 47(3), 43-62. <https://doi.org/10.1007/BF02299633>
- Lohmann, G., Pratt, M. A., Benckendorff, P., Strickland, P., Reynolds, P. et Whitelaw, P. A. (2019). Online business simulations: Authentic teamwork, learning outcomes, and satisfaction. *Higher Education*, 77(3), 455-472. <https://doi.org/10.1007/s10734-018-0282-x>
- Maresova, P., Soukal, I., Svobodova, L., Hedvicakova, M., Javanmardi, E., Selamat, A. et Krejcar, O. (2018). Consequences of industry 4.0 in business and economics. *Economies*, 6(3), article 46. <https://doi.org/10.3390/economies6030046>
- Mayer, R. E. et Wittrock, M. C. (2006). Problem solving. Dans P. A. Alexander et P. H. Winne (dir.), *Handbook of educational psychology* (2^e éd., p. 287-303). Lawrence Erlbaum.
- Mesny, A. (2013). Taking stock of the century-long utilization of the case method in management education. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 30(1), 56-66. <https://doi.org/10.1002/cjas.1239>
- Miles, M. B. et Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives* (2^e éd.; M. H. Rispal, trad.). De Boeck Université. (Ouvrage original publié en 1994 sous le titre *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*.)
- Newell, A. et Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Prentice-Hall.
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2016). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (4^e éd.). Armand Colin.
- Pasin, F. et Giroux, H. (2011). The impact of a simulation game on operations management education. *Computers & Education*, 57(1), 1240-1254. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.12.006>

- Reiser, B. J. (2004). Scaffolding complex learning: The mechanisms of structuring and problematizing student work. *Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 273-304. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1303_2
- Sierra, J. (2020). The potential of simulations for developing multiple learning outcomes: The student perspective. *The International Journal of Management Education*, 18(1), article 100361. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2019.100361>
- Silin, Y. et Kwok, D. (2017). A study of students' attitudes towards using ICT in a social constructivist environment. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(5), 50-62. <https://doi.org/10.14742/ajet.2890>
- Smith, G. F. (2005). Problem-based learning: Can it improve managerial thinking? *Journal of Management Education*, 29(2), 357-378. <https://doi.org/10.1177/1052562904269642>
- Université de Sherbrooke (s.d.). *Baccalauréat en administration des affaires*. Récupéré le 18 juillet 2022 de <http://usherbrooke.ca/...>
- Vallerand, R. J. (1989). Vers une méthodologie de validation trans-culturelle de questionnaires psychologiques : implications pour la recherche en langue française. *Psychologie canadienne*, 30(4), 662-680. <https://doi.org/10.1037/h0079856>
- Van de Pol, J., Volman, M. et Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher–student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271-296. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- Venkatesh, V. et Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273-315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Venkatesh, V., Croteau, A.-M. et Rabah, J. (2014). Perceptions of effectiveness of instructional uses of technology in higher education in an era of Web 2.0. Dans R. H. Sprague, Jr. (dir.), *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (p. 110-119). <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.22>
- Venkatesh, V. et Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. et Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Voss, J. F. (1988). Problem solving and reasoning in ill-structured domains. Dans C. Antaki (dir.), *Analysing everyday explanation: A casebook of methods* (p. 74-93). Sage.
- Voss, J. F., Greene, T. R., Post, T. A. et Penner, B. C. (1983). Problem-solving skill in the social sciences. *Psychology of Learning and Motivation*, 17, 165-213. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60099-7](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60099-7)
- Walker, A. et Leary, H. (2009). A problem based learning meta analysis: Differences across problem types, implementation types, disciplines, and assessment levels. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 3(1), 12-43. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1061>

- Wasik, E. et Bray, M. (2020). *Bridging the digital divide to engage students in higher education*. The Economist Intelligent Unit. <http://eiuperspectives.economist.com/...>
- Wood, D., Bruner, J. S. et Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 17(2), 89-100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- Yergeau, E. et Poirier, M. (2021). *SPSS à l'UdeS*. Université de Sherbrooke. <http://spss.espaceweb.usherbrooke.ca>
- Zheng, L. (2016). The effectiveness of self-regulated learning scaffolds on academic performance in computer-based learning environments: A meta-analysis. *Asia Pacific Education Review*, 17(2), 187-202. <https://doi.org/10.1007/s12564-016-9426-9>

Annexe A – Questions de planification, liste de vérification, conseils d'experts et questions d'autoévaluation

Tableau A.1

Questions de planification

Sous-onglet	Questions
Analyse de la situation problème	Quel est le problème pour lequel des citoyens réclament que le gouvernement intervienne? En d'autres mots, qu'est-ce qui fait en sorte que la situation actuelle (avant l'intervention du gouvernement) cause de l'insatisfaction chez certains groupes de citoyens?
	Quels sont les groupes de citoyens qui sont désavantagés à la situation initiale? Pourquoi le sont-ils? Que souhaitent-ils obtenir grâce à l'intervention du gouvernement?
	Quels sont les autres groupes de citoyens qui sont des parties prenantes dans cette situation? Que revendiquent-ils ou que souhaitent-ils obtenir?
	Quelles sont les causes probables de ce problème? Autrement dit, pourquoi certains groupes revendiquent-ils une intervention gouvernementale?
	À la lumière des réponses que vous venez de fournir, quels sont les thèmes et les concepts économiques pertinents qui s'appliquent à ce problème? À quelle(s) séance(s) ces concepts ont-ils été présentés? À quel endroit (sur ZoneCours, dans un dossier sur votre ordinateur, etc.) pouvez-vous retrouver des informations pertinentes concernant ces concepts?
Développement de la solution	La mise en situation indique que <i>le gouvernement a décidé de maintenir les frais de scolarité pour les programmes particuliers</i> . Quelles sont les principales conséquences économiques de cette décision sur chacun des groupes identifiés précédemment?
	La mise en situation indique que plusieurs groupes réclamaient <i>que le gouvernement instaure la gratuité pour les programmes particuliers</i> . Quelles sont les principales conséquences économiques <i>de la gratuité</i> pour chacun des groupes identifiés précédemment?
	Que devrait faire le gouvernement s'il souhaite maximiser le bien-être de sa population? Selon la théorie économique, quelle situation est préférable pour améliorer le bien-être collectif de la société?
Élaboration des arguments	Quelles sont les conséquences de la position que vous avez choisie? Comment ces conséquences permettent-elles d'améliorer le bien-être collectif?
	Certains groupes sont probablement désavantagés par la position que vous avez choisie. Comment le gouvernement pourrait-il intervenir pour éviter que certains groupes soient pénalisés?
	Il y a probablement des conséquences positives, du moins pour certains groupes de parties prenantes, associées à la position que vous n'avez pas choisie. Comment pourriez-vous convaincre ces parties qu'elles pourraient tout de même tirer certains bénéfices de la position que vous avez choisie?

Tableau A.2*Énoncés de la liste de vérification, conseils d'experts associés et choix de réponses*

Énoncés	Conseils d'expert
Ma position est très claire, tout au long de ma lettre.	Il serait intéressant de relire la lettre en gardant en tête sa position choisie et de réécrire une partie au besoin.
Je suis confiant que ma lettre permettrait de convaincre la population générale et tous les groupes de parties prenantes impliqués dans cette situation.	Il serait intéressant de relire la lettre pour s'assurer qu'elle est rédigée sous une forme argumentative, qui ne fait pas appel au jargon économique.
J'ai utilisé les deux arguments que j'ai identifiés.	Il serait intéressant de relire ses deux arguments, puis de s'assurer qu'ils sont bien expliqués dans la lettre.
Chacun de mes arguments est expliqué à l'aide des concepts économiques vus dans ce cours.	Il serait intéressant de retourner à l'onglet <i>Planification</i> , pour relire ses réponses et, au besoin, réécrire la lettre pour que les arguments soient appuyés par la théorie économique vue dans ce cours.
Je suis satisfait de ma lettre.	Il serait intéressant de relire la lettre pour déterminer ce qui pourrait être amélioré. Au besoin, il peut être utile de revoir ses réponses à l'onglet <i>Planification</i> .
Choix de réponses	
Tout à fait en accord	Incertain
En accord	En désaccord

Tableau A.3*Questions d'autoévaluation*

Questions
Votre position est-elle la même que celle de l'expert? Si cela n'est pas le cas, pourquoi avez-vous choisi une position différente de la sienne?
Les arguments que vous soutenez dans votre lettre sont-ils également avancés par l'expert? Quelles sont les ressemblances et les différences entre vos arguments et ceux de l'expert?
Selon vous, quelles actions pourriez-vous entreprendre pour améliorer votre démarche lorsque vous écrivez des lettres d'opinion? La démarche comprend toutes les actions effectuées pour analyser le problème, planifier la rédaction de la lettre, écrire et réviser la lettre avant de la soumettre pour correction.
Comment ces actions pourraient-elles vous aider à écrire des lettres qui sont convaincantes et cohérentes avec la théorie économique?

Annexe B – Matrice des composantes après rotation

	Corrélation sur chaque facteur				
	F1	F2	F3	F4	F5
F1 – Perception d'utilité, de pertinence et caractère agréable des outils ($\alpha = 0,950$)					
13. Utiliser les outils de Karuta pour écrire une lettre d'opinion augmente ma productivité. (PU)	0,886	0,004	0,180	-0,039	0,080
18. Je trouve que les outils de Karuta sont utiles pour écrire des lettres d'opinion. (PU)	0,879	0,013	0,126	0,094	0,033
24. J'apprécie beaucoup utiliser les outils de Karuta. (CA)	0,866	-0,041	0,095	0,041	0,074
7. L'utilisation des outils de Karuta est importante lors de l'écriture de lettres d'opinion. (PO)	0,840	0,102	0,086	0,073	0,088
17. Utiliser les outils de Karuta me permet d'améliorer mon efficacité lors de l'écriture de lettres d'opinion. (PU)	0,838	0,058	0,162	-0,020	0,073
14. L'utilisation des outils de Karuta est pertinente lors de l'écriture de lettres d'opinion. (PO)	0,813	0,049	0,276	-0,001	0,024
1. Utiliser les outils de Karuta améliore mon rendement lors de l'écriture de lettres d'opinion. (PU)	0,804	0,115	0,311	0,004	0,002
11. J'ai du plaisir à utiliser les outils de Karuta. (CA)	0,730	-0,134	0,212	-0,023	0,317
5. Le processus même d'utilisation des outils de Karuta est plaisant. (CA)	0,701	0,021	0,285	-0,008	0,164
F2 – Anxiété envers le numérique ($\alpha = 0,902$)					
26. Travailler avec un ordinateur me rend nerveux. (AN)	0,027	0,932	-0,021	-0,096	-0,079
16. Les ordinateurs me rendent anxieux. (AN)	0,070	0,931	-0,003	-0,076	-0,029
6. Les ordinateurs me rendent inconfortable. (AN)	0,030	0,828	-0,017	-0,042	0,022
12. Les ordinateurs ne me font pas peur du tout. (AN)	0,017	0,838	-0,059	-0,067	-0,279
F3 – Démonstrabilité de résultats ($\alpha = 0,766$)					
15. Je n'ai pas de difficulté à communiquer aux autres les résultats découlant de l'utilisation des outils de Karuta. (DR)	0,273	-0,063	0,750	0,027	0,167
2. Je crois que je pourrais communiquer aux autres les conséquences de l'utilisation des outils de Karuta. (DR)	0,373	0,065	0,711	0,154	0,175
23. J'aurais de la difficulté à expliquer pourquoi l'utilisation des outils de Karuta peut être bénéfique ou non. (DR)	0,246	-0,097	0,662	-0,029	-0,235
3. Mon interaction avec les outils de Karuta est claire et compréhensible. (PFU)	0,257	0,008	0,670	0,029	0,336
F4 – Sentiment d'autoefficacité ($\alpha = 0,831$)					
30. Je pourrais effectuer un travail en utilisant un logiciel si j'avais utilisé des logiciels semblables pour faire le même travail avant d'utiliser celui-ci. (SA)	0,031	-0,113	0,046	0,873	-0,008
29. Je pourrais effectuer un travail en utilisant un logiciel si quelqu'un me montrait d'abord comment le faire.	0,104	-0,087	0,064	0,854	0,002
28. Je pourrais effectuer un travail en utilisant un logiciel si j'avais seulement une fonction d'aide intégrée ou de l'assistance.	-0,063	-0,044	-0,001	0,848	0,098
F5 – Perception de facilité d'utilisation et conditions facilitantes ($\alpha = 0,683$)					
9. Interagir avec les outils de Karuta ne requiert pas un grand effort mental. (PFU)	-0,012	-0,086	-0,055	0,074	0,834
20. Je trouve les outils de Karuta faciles à utiliser. (PFU)	0,232	-0,122	0,176	-0,021	0,719
8. Vu les ressources, opportunités et connaissances requises pour utiliser les outils de Karuta, ce serait facile pour moi. (CF)	0,322	-0,126	0,322	0,059	0,579

Annexe C – Grille de codage : codes associés à chaque catégorie

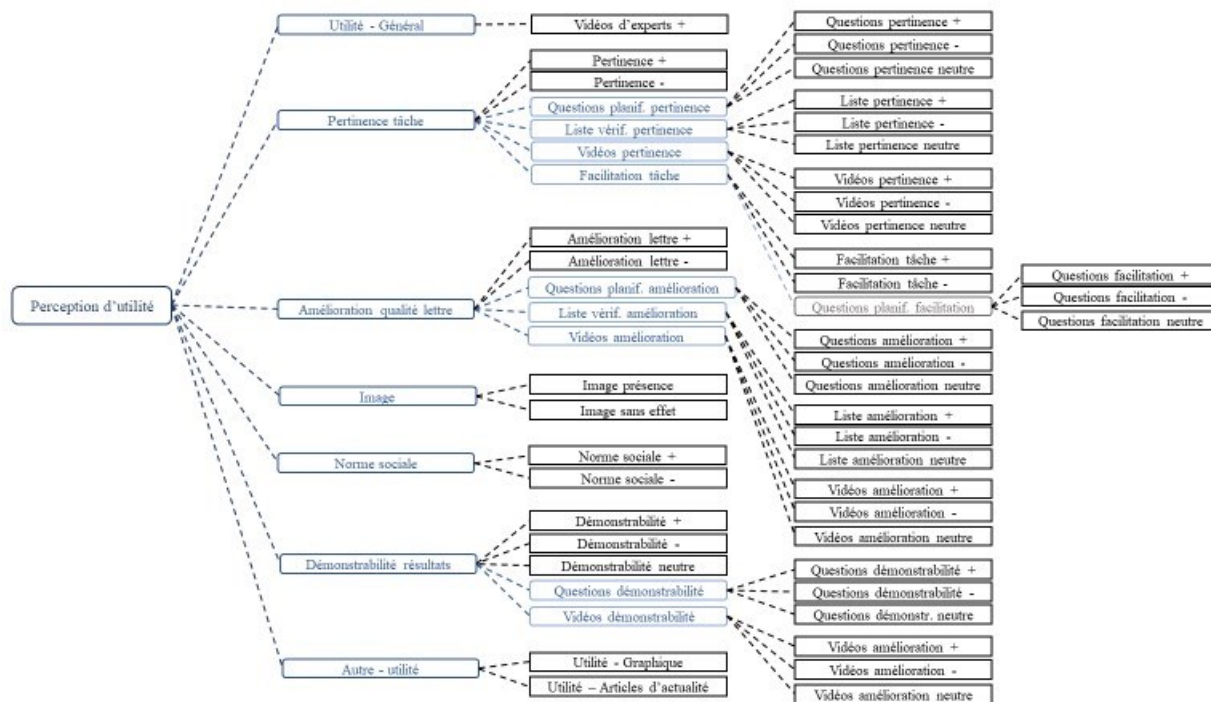


Figure C.1
Liste de codes de la catégorie Perception d'utilité

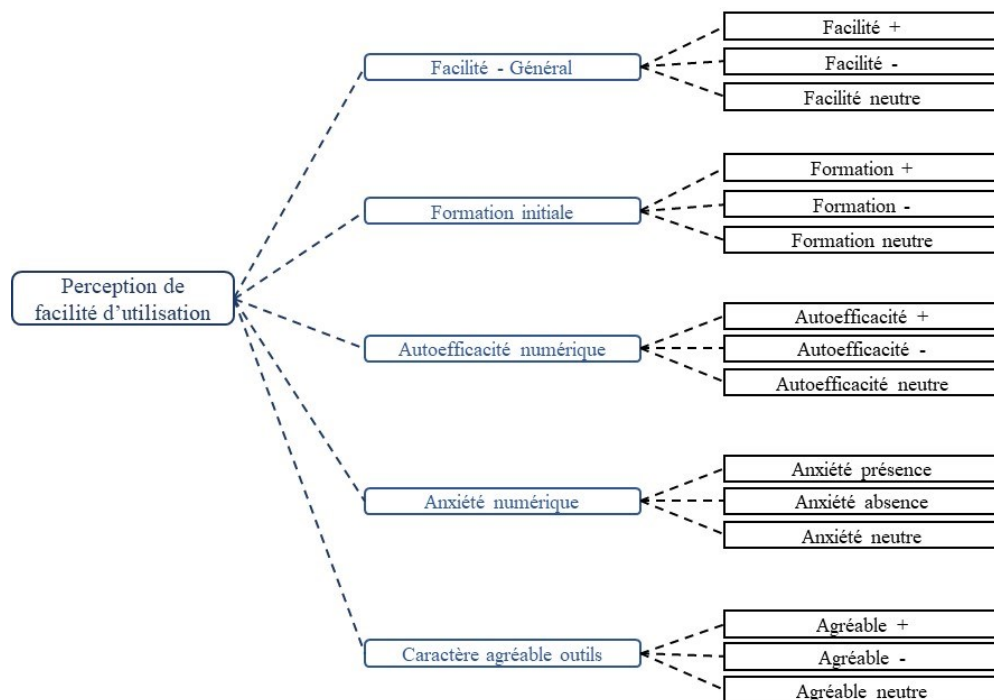


Figure C.2
Liste des codes de la catégorie Perception de facilité d'utilisation

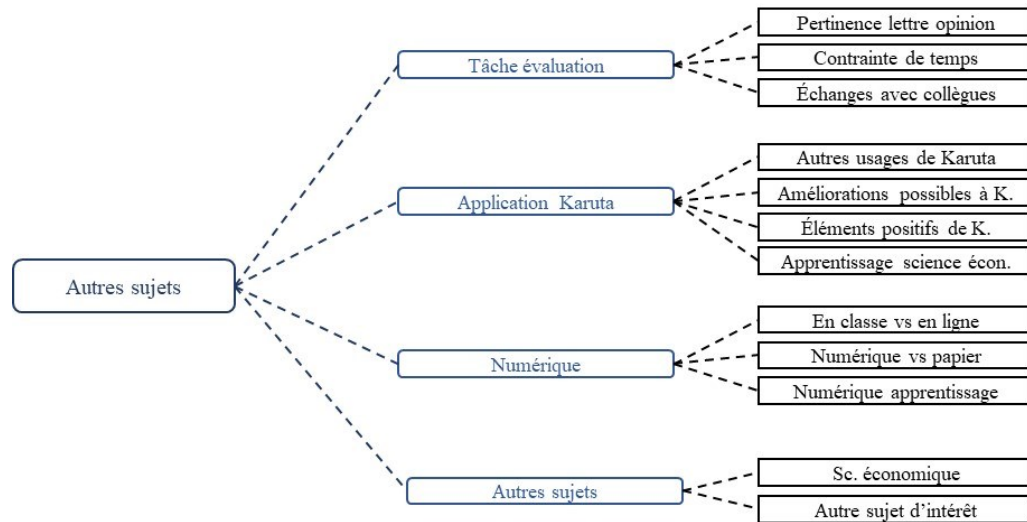


Figure C.3
Liste des codes de la catégorie Autres sujets