

La perception d'utilité d'outils d'échafaudage numériques pour soutenir la résolution de problèmes : comparaison entre trois contextes d'application en enseignement supérieur

Chantal Tremblay¹

¹ Université du Québec à Montréal, Montréal, QC H3C 3P8, Canada
Tremblay.chantal@uqam.ca

Résumé. Cette étude porte sur la conception d'outils d'échafaudages numériques (OÉN) pour soutenir l'apprentissage de la résolution de problèmes complexes auprès d'étudiants de 1^{er} cycle universitaire en gestion. Elle vise à comparer les perceptions d'étudiants ayant participé à l'une des trois itérations de cette étude à l'égard de l'utilité et la facilité d'utilisation de ces outils. Ces OÉN correspondent principalement à des questionnements cognitifs, stratégiques et métacognitifs. Les outils cognitifs et stratégiques seraient généralement perçus utiles, tandis que l'utilité des outils métacognitifs serait peu perçue. La formation initiale, la convivialité des outils et leur caractère agréables pourraient influencer la perception de facilité d'utilisation et, conséquemment, l'usage des outils. Ainsi, il est proposé de poursuivre la recherche sur la conception d'OÉN en s'assurant que les étudiants soient mieux informés de leur pertinence pour soutenir leurs apprentissages et en choisissant une application numérique conviviale pour les intégrer, comme un outil d'intelligence artificielle générative.

Mots-clés : Outils d'échafaudage numériques, résolution de problèmes complexes, recherche orientée par la conception, modèle d'acceptation technologique, enseignement supérieur

Abstract. This study focuses on the design of digital scaffolding tools to support complex problem-solving learning among undergraduate management students. It aims to compare the perceptions of students who participated in one of the three iterations of the study regarding the usefulness and ease of use of these tools. These tools primarily consist of cognitive, strategic, and metacognitive prompts. Cognitive and strategic tools are generally perceived as useful, whereas the usefulness of metacognitive tools is less commonly recognized. Initial training, objective usability, and their perceived enjoyment may influence students' perceptions of ease of use, and consequently, their actual use of the tools. Therefore, it is recommended that research on the design of digital scaffolding tools continue, ensuring that students are better informed about their relevance in supporting learning and that user-friendly digital platforms—such as generative artificial intelligence tools—are selected for their integration.

Keywords: digital scaffolds, complex problem solving, design-based research, technology acceptance model, higher education

1 Contexte : Développer la compétence de résolution de problèmes complexes (RPC) d'étudiants en gestion

L'essor des technologies et de l'intelligence artificielle générative transforme le marché du travail, en modifiant la nature des tâches que doivent effectuer les travailleurs [39]. À cet effet, plusieurs référentiels de compétences du 21^e siècle [32, 34] exposent les compétences essentielles que les étudiants universitaires devraient développer durant leur formation. Parmi elles, on retrouve la résolution de problèmes complexes (RPC), qui constitue également une compétence professionnelle que doivent développer les étudiants de plusieurs écoles de gestion [1, 11]. Toutefois, des études ont montré des écarts entre les compétences de diplômés récents en gestion et les attentes des gestionnaires [1, 16]. Par exemple, certains étudiants éprouvent des difficultés à produire une solution adéquate, ce qui peut être causé par une incapacité à se représenter adéquatement le problème ou à déterminer l'ensemble des conséquences d'une solution [33]. Un manque de connaissances disciplinaires [9] ou des compétences métacognitives sous-développées pourraient être la cause de ces difficultés [13], ce qui limiterait leur capacité à se construire une démarche de RPC et à exploiter les contenus disciplinaires pour élaborer des solutions adéquates [5].

Ce projet visait donc à soutenir l'apprentissage de la RPC d'étudiants universitaires en gestion, à l'aide d'outils numériques intégrés à une application numérique (Karuta) conçus en s'appuyant sur la théorie de l'échafaudage de Bruner [4]. Ces outils prennent la forme de questionnements, de conseils d'experts ou de rétroaction, visant à soutenir la compréhension du problème, le développement d'une solution argumentée et l'autoévaluation. La méthodologie s'inspire de recherches orientées par la conception, qui visent le développement d'activités pédagogiques pour résoudre des problématiques complexes en éducation [21]. Ces recherches sont conçues pour être itératives et appliquées en contexte authentiques, où praticiens et chercheurs collaborent à chaque étape [21, 27, 29]. Dans ce projet, trois itérations ont eu lieu avec trois groupes d'enseignants qui avaient identifié des lacunes chez leurs étudiants lors de la RPC. S'inspirant du modèle de McKenney et Reeves [21], chaque itération s'est déroulée en trois phases, dont la première visait l'analyse des lacunes des étudiants pour en déterminer les causes (section 2). La seconde phase correspondait au design de l'activité, puis à la construction d'outils et ressources permettant sa mise en œuvre (section 3). La troisième phase consistait au déploiement et à l'évaluation de l'activité selon les objectifs de la recherche (sections 4 et 5). L'évaluation permet de formuler des recommandations pour concevoir des outils numériques perçus utiles qui incitent à les utiliser (section 6).

2 Analyse de la situation problème : les lacunes des étudiants pour chaque étape de la RPC

En gestion, la RPC suit généralement une séquence de cinq étapes (**Fig. 1**). La comparaison entre la façon dont des experts (professionnels) solutionnent des problèmes complexes et des novices (étudiants) permet d'exposer certaines lacunes de ces derniers.

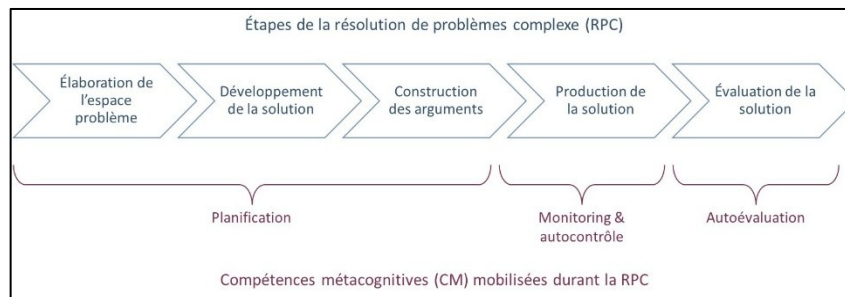


Fig. 1. Étapes de la résolution de problèmes complexes en gestion

D'abord, l'étudiant élabore son espace problème en tentant de se représenter adéquatement le problème, en comprendre les causes, les parties prenantes et son objectif [12, 22, 37]. Les novices accordent parfois moins d'importance et de temps à cette représentation que les experts [5, 30], ce qui limite leur capacité à comprendre le problème, à en repérer les éléments importants, à saisir son objectif ou à y associer des contenus disciplinaires pertinents [9, 17, 31]. Ensuite, l'étudiant développe sa solution : il va formuler plusieurs solutions, évaluer chacune d'elles puis choisir la plus adéquate, compte-tenu de l'objectif [12]. Les problèmes en gestion n'ont généralement pas de solution unique : l'étudiant devra construire des arguments pour justifier la pertinence de sa solution. Les novices n'évaluent pas toujours adéquatement l'ensemble des conséquences de leur solution, ce qui réduit leur capacité à rédiger des arguments cohérents et convaincants pour la soutenir [31, 37]. Après ses premières étapes, l'étudiant réalise une production pour exposer sa solution au problème. En gestion, cette production peut correspondre à un texte argumentatif, un rapport d'analyse ou un discours justifiant la pertinence de recommandations. Pour soutenir son apprentissage, l'étudiant devrait terminer la RPC en autoévaluant sa solution et sa démarche [9].

Tout au long de la RPC, l'étudiant mobilise ses connaissances disciplinaires et ses compétences métacognitives [9, 26]. Celles-ci correspondent à l'ensemble des compétences qui permettent de s'autoréguler et de contrôler ses processus cognitifs [20]. La planification est essentielle pour comprendre le problème et choisir les actions à exécuter pour élaborer une solution adéquate [9, 26]. Le monitoring et l'autocontrôle permettent de réguler ses processus cognitifs et ses comportements, pour conserver son attention sur l'objectif du problème et d'agir pour le résoudre [22]. L'autoévaluation permet de juger sa solution et sa démarche pour développer ses habiletés de RPC. La littérature soutient que les experts mobiliseraient plus souvent et de façon plus efficaces leurs compétences métacognitives que les novices, notamment l'autoévaluation [5, 28].

3 Design de l'activité : mobilisation de la théorie de l'échafaudage (scaffolding) de Bruner pour concevoir les outils intégrés à l'application numérique

Pour soutenir le processus de RPC d'étudiants en gestion, ce projet visait à concevoir des outils d'échafaudage numériques (OÉN). L'intérêt de ces outils est motivé par des recherches, méta-analyses et recensions d'écrits qui montrent que les OÉN peuvent soutenir l'apprentissage en présence [3, 15], en formation à distance en ligne [8] et l'apprentissage autorégulé [7, 38, 41]. Des études montrent que les OÉN influencent positivement l'apprentissage de la RPC [9, 10, 13], mais peu ont été menées en gestion. Ces OÉN sont basés sur la théorie de l'échafaudage de Bruner (1983), définie par l'assistance fournie par un tuteur à un apprenti, afin qu'il puisse accomplir une tâche qu'il ne peut réaliser seul [4, 39]. Selon Bruner, l'apprenti sera capable de réaliser la tâche par lui-même lorsqu'il aura internalisé le dialogue avec son tuteur. Le rôle du tuteur consiste à évaluer le niveau de son apprenti à intervalles réguliers, afin d'ajuster et de retirer progressivement son assistance, qui prend la forme d'un dialogue axé sur le questionnement, les conseils et la rétroaction [4]. L'échafaudage contribuerait à l'apprentissage de la RPC grâce au potentiel du dialogue pour expliciter des processus implicites [2], permettant à l'étudiant de se représenter chaque étape de la RPC et les tâches associées, puis de les internaliser pour se construire une démarche de RPC [4, 25]. L'explicitation contribuerait aussi au développement de compétences métacognitives.

En enseignement supérieur, plusieurs recherches substituent le tuteur par des OÉN [3, 8, 15, 19]. En général, ces outils sont intégrés à une application numérique et prennent la forme de questionnements, de conseils d'experts et de rétroactions [41]. Bien que les termes *digital scaffolding*, *digital scaffolds* ou *computer-based scaffolding* soient utilisés pour désigner une variété d'outils numériques dans la littérature, nous considérons que ce qui permet de qualifier un outil d'OÉN est sa cohérence avec la théorie de Bruner. Un OÉN doit inciter au dialogue intérieur et viser l'internalisation. Il peut assister l'étudiant en structurant la réalisation de tâches complexes, si cette structuration est explicitée, visible et ainsi suscite son internalisation [14, 18]. Les OÉN sont habituellement catégorisés selon leur intention pédagogique : soutenir l'utilisation adéquate des contenus ou la représentation du problème (OÉN cognitifs), structurer la démarche et approfondir le raisonnement (OÉN stratégiques), susciter la mobilisation de compétences métacognitives (OÉN métacognitifs), soutenir la motivation (OÉN motivationnels) ou faciliter l'usage d'outils numériques (OÉN procéduraux) [3, 41].

Dans ce projet, trois expérimentations d'OÉN intégrés à l'application Karuta ont eu lieu. La première a eu lieu dans un cours d'économie où les étudiants devaient prendre position sur un enjeu d'économie publique. La seconde fut dans un cours de comptabilité dans lequel les étudiants collaboraient à construire un outil de mesure de la performance. La troisième s'est déroulée dans un cours préparant des équipes d'étudiants à un concours interuniversitaire de résolution de cas en gestion (disciplines variées). Les OÉN ont été adaptés pour chaque contexte, bien que les étapes de RPC demeuraient les mêmes. Ils ont été améliorés lors des 2e et 3e itérations en considérant la rétroaction reçue par les étudiants lors de chaque collecte de données. Pour chacun, des OÉN

cognitifs, stratégiques et métacognitifs ont été créés en collaboration avec la chercheuse principale et les enseignants. Les OÉN cognitifs correspondaient à des questionnements à chacune des trois premières étapes de la RPC. Des OÉN stratégiques ont été ajoutés à l'étape de la construction des arguments pour amener les étudiants à identifier les limites de leurs solutions choisies et les améliorer. Aussi, l'application a été conceptualisée de manière à inciter les étudiants à suivre une démarche structurée de RPC, notamment par l'ajout d'onglets et d'encadrés suggérant les étapes à réaliser (OÉN stratégiques) qui ont été révisés après chaque itération. Des tableaux et des encadrés et des couleurs ont été ajoutés pour inciter davantage à leur utilisation. Les OÉN métacognitifs correspondaient à des questions de planification du travail et d'autoévaluation. Une liste de vérification et des conseils d'experts ont été ajoutés lors de la 1^{re} itération, mais leur faible perception d'utilité a mené à leur abandon ensuite. Les questions d'autoévaluation ont été rendues obligatoire lors de la 2^e itération pour susciter leur usage, car l'utilité était faiblement perçue lors de la 1^{re} itération. Une rétroaction standardisée fournie après la remise de la solution (OÉN cognitifs) a été ajoutée à la 1^{re} itération, qui a été complétée par une rétroaction de l'enseignant à la 2^e itération. Le Tableau 1 présente une synthèse des OÉN pour chaque itération. Le [matériel supplémentaire](#) montre des captures d'écran et détaille leur contenu.

Tableau 1. Description des outils d'échafaudage numériques selon les itérations

Étape de la RPC	Itération 1 (économie)	Itération 2 (comptabilité)	Itération 3 (gestion – variées)
Espace problème	3Q cognitives 1Q métacognitive	3Q cognitives 1Q métacognitive	6Q cognitives 2Q métacognitives
Développement solution	3Q cognitives	4Q cognitives	3Q cognitives 2C métacognitifs
Construction arguments	3Q stratégiques	4Q stratégiques	2Q stratégiques
Production solution	5 items métacognitifs avec conseils experts, rétroaction standardisée	rétroaction standardisée et personnalisée	Sans objet
Autoévaluation solution	1 vidéo d'expert, 4Q métacognitives	4Q (ind.) métacognitives	3Q (collabo), 5Q (ind.) métacognitives

Légende : Q = Question, C = Conseil

4 Déploiement de l'activité : Objectifs, méthodes de collecte et d'analyse des données pour cette contribution

Cette communication vise à présenter des résultats préliminaires découlant d'un objectif spécifique du projet, qui correspond à décrire l'intention d'utilisation des OÉN, en s'appuyant sur le modèle Technology Acceptance Model (TAM) de Davis *et al.* [6], en ses adaptations TAM2 [36] et TAM3 [35]. Ce modèle montre que les perceptions d'utilité et de facilité d'utilisation d'un outil numérique sont les principaux déterminants de

l'intention d'utilisation, qui correspond à une attitude favorable ou défavorable prédisposant à l'utilisation réelle de l'outil. Notre objectif est donc d'expliquer la perception d'utilité des différents OÉN en s'appuyant sur ses déterminants identifiés dans le modèle TAM2 et de décrire les perceptions de facilité d'utilisation des OÉN en mobilisant des déterminants du modèle TAM3 (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

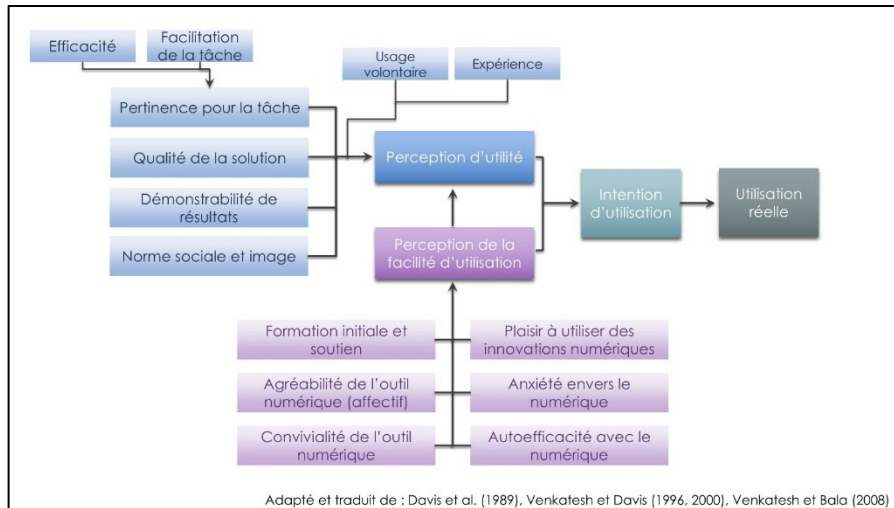


Fig. 2. Technology Acceptance Model [6] et intégration des facteurs TAM2 [36] et TAM3 [35]

Les données ont été collectées lors d'entretiens individuels et de groupe semi-dirigés (Tableau 2). Le guide d'entretien contenait une section portant sur l'intention d'utilisation des outils, dans laquelle des questions étaient posées pour discuter principalement de la perception d'utilité des différents outils et de l'application Karuta en général. Les questions portaient sur la perception de pertinence des outils et les retombées de leur usage sur l'efficacité, la facilitation de la tâche et la qualité de la solution produite. Puis, la perception de facilité d'utilisation était abordée et complétée par des questions de relance sur la convivialité et l'agréabilité des outils, ainsi que la formation reçue. Les participants qui ont expliqué ne pas avoir utilisé certains outils étaient invités à en expliquer les raisons. Des questions de relance visaient à déterminer si des déterminants de la perception d'utilité ou de facilité d'utilisation en étaient la cause. À noter que les résultats de la première itération ont été publiés dans un article en 2022 : cette communication porte sur une synthèse des trois itérations pour comparer les perceptions et expliquer ce qui influence l'intention d'utilisation d'OÉN conçus pour soutenir la RPC.

Les verbatim d'entretiens ont été analysés en s'appuyant sur une démarche d'analyse thématique [24]. L'arbre de codage (disponible en matériel supplémentaire) a été élaboré en s'appuyant sur le modèle TAM, tout en permettant d'ajouter d'autres codes lorsque nécessaire. Le premier niveau correspond aux perceptions d'utilité et de facilité d'utilisation des OÉN. Le deuxième niveau permet d'étiqueter les discours du participant selon les déterminants des modèles TAM2 et TAM3. Pour la perception

d'utilité seulement, un troisième niveau distingue le type d'OÉN auquel le participant se réfère lorsqu'il le précise ou s'il tient un discours sur l'ensemble des OÉN ou sur l'application Karuta. Enfin, le dernier niveau contient les codes qui permettent de scinder les discours selon que la perception du participant est favorable, défavorable ou neutre à l'égard de l'utilité ou de la facilité d'utilisation des OÉN.

Tableau 2. Participants à la collecte de données

Entretiens	Itérations		
	1 (hiver 2020)	2 (hiver 2024)	3 (automne 2024)
Individuels	n = 6	n = 4	n = 6
De groupe	Gr. 1 : n = 9 Gr. 2 : n = 6	Gr. 1 : n = 4	Sans objet

5 Évaluation de l'activité: résultats préliminaires

5.1 Une perception d'utilité des OÉN qui témoigne d'un besoin de soutien lors de la RPC

Les résultats indiquent que les étudiants perçoivent généralement utiles les questions cognitives soutenant l'élaboration de leur espace problème, notamment en les amenant à réfléchir à des éléments qu'ils n'auraient pas considérés autrement. Par exemple, un participant (2^e itération) soutient que ces questions « étaient pertinentes parce qu'elles nous amenaient à réfléchir profondément (...), ça permettait d'aller plus en profondeur en fait ». Toutefois, l'utilité des questions métacognitives liées à l'espace problème ont peu été utilisées et peu considérées utiles, et ce, aux trois itérations.

La perception d'utilité des questions associées au développement de la solution est mitigée entre les itérations. À la première, une seule participante avait indiqué avoir répondu aux questions de cette section pour un problème qu'elle trouvait plus difficile. Les autres ont mentionné qu'ils avaient déjà choisi leur solution après avoir élaboré leur espace problème. À l'opposé, les participants de la 2^e itération exposent une perception d'utilité de ces questions globalement favorable, principalement à cause de la structuration en deux parties. Comme les problèmes étaient résolus en équipe, les étudiants devaient d'abord répondre à ces questions et à des questions stratégiques visant la construction des arguments de façon individuelle. Lorsque l'équipe se réunissait, les réponses de chaque membre s'affichaient dans l'application et permettaient alors la confrontation des points de vue, ce qui a été particulièrement apprécié et jugé utile par les participants du groupe de discussion. À la troisième itération, certains participants ont apprécié le format « tableau » des questions de développement de la solution et de construction des arguments, qui leur permettaient de mieux se représenter les avantages et les limites de chaque solution.

Néanmoins, la majorité des participants ont indiqué qu'ils n'ont pas mobilisés les questions métacognitives (incluant les items métacognitifs et les conseils d'experts), car ils n'en voyaient pas la pertinence ni l'utilité. Plusieurs ne comprenaient pas l'utilité des questions d'autoévaluation de la solution. Comme la rétroaction standardisée était perçue peu utile à la 1^{re} itération, elle a été complémentée par une rétroaction personnalisée par l'enseignant lors de la 2^e itération, ce qui a été plus ou moins perçu utile. À la troisième itération, cette fonctionnalité était disponible, mais elle n'a pas été utilisée. Dans les trois cas, les étudiants ont préféré recevoir une rétroaction à l'oral de leur enseignant qui leur semblait plus précise et détaillée.

Enfin, certains participants ont considéré utile la « structure » de l'application, car cela guidait leur démarche, facilitait leur processus notamment en les concentrant sur la tâche à effectuer et les rendait ainsi plus efficaces.

5.2 Une perception de facilité d'utilisation mitigée

Les participants de la première et troisième itération considèrent presque tous que les OÉN étaient faciles à utiliser grâce à leur convivialité, et ce, malgré un manque de formation initiale perçu à la première itération. Pour eux, la perception de facilité d'utilisation n'était pas déterminante de leur perception d'utilité. Lors de la deuxième itération, des participants ont mentionné avoir éprouvé certaines difficultés à utiliser les outils, notamment par manque de formation initiale, ce qui a parfois contribué à réduire leur utilisation et leur perception d'utilité. Ils ont indiqué que l'application n'était pas autant conviviale, intuitive ou agréable à utiliser que des applications commerciales, réduisant ainsi leur perception de facilité d'utilisation. Dans l'ensemble, les participants se considèrent assez compétents avec le numérique et cela semble peu influencer leur perception de facilité d'utilisation.

6 Discussion et conclusion

Ces résultats préliminaires indiquent que les questions cognitives et stratégiques visant l'élaboration de l'espace problème, le développement de la solution et la construction des arguments développés dans ce projet constitueraient une forme d'assistance perçue utile et pertinente par la majorité des participants. Ce résultat expose leur besoin d'être mieux accompagnés pour la RPC, ce qui suggère qu'ils sont plus novices qu'experts [37] et explique les écarts observés lorsqu'ils entrent sur le marché du travail [1]. D'ailleurs, leur absence de compréhension de l'utilité des questions d'autoévaluation témoigne de lacunes de compétences métacognitives, pourtant essentielles à la RPC [9].

Ces constats justifient la pertinence de concevoir de tels outils en misant sur leur perception d'utilité pour convaincre les étudiants de les exploiter. En effet, nos résultats soutiennent que ce déterminant est le principal facteur qui mène à une intention d'utilisation favorable des outils, bien que les déterminants de la convivialité et du caractère agréable des outils (facilité d'utilisation) soient à considérer pour susciter leur usage.

Certaines limites de ce projet pourraient orienter la recherche future. À l'instar de [38], nos résultats soulignent l'importance du rôle de l'enseignant pour présenter les outils afin d'en exposer leur pertinence et susciter leur intention d'utilisation. Le

manque de convivialité amène à réfléchir au choix de l'application dans lequel ils sont intégrés. De fait, l'application Karuta comporte certaines limites qui pouvaient rendre l'utilisation plus ardue, surtout pour la RPC collaborative (itération 2). Une piste à considérer consisterait à configurer un outil d'intelligence artificielle générative qui dialoguerait avec l'étudiant en suivant la théorie de l'étayage. Cela pourrait améliorer les perceptions de convivialité (facilité d'utilisation), mais surtout la perception d'utilité grâce à une production de questionnements et de rétroactions personnalisées, haussant ainsi la perception de pertinence et d'amélioration de la qualité de la solution produite.

Remerciements. Cette étude a reçu un soutien financier du Conseil de recherche en sciences humaines du Canada et du Fonds de recherche du Québec – Société et culture.

Déclaration de conflits d'intérêts. L'autrice déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt.

Références

1. AACSB. (2018). AACSB Industry Brief: Lifelong Learning and Talent Management. The Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB).
2. 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.
3. 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>
4. Bruner, J. S. (1983). *Le développement de l'enfant: savoir faire, savoir dire*. Presses universitaires de France.
5. Bruning, R. H., Schraw, G. J. et Ronning, R. R. (2011). Chapter 8 Problem Solving and Critical Thinking. Dans *Cognitive Psychology and Instruction* (5th edition). Pearson.
6. 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>
7. Devolder, A., Braak, J. van 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>
8. 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>
9. 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>
10. Ge, X., Chen, C.-H. et Davis, K. A. (2005). Scaffolding Novice Instructional Designers' Problem-Solving Processes Using Question Prompts in a Web-Based Learning Environment. *Journal of Educational Computing Research*, 33(2), 219-248. <https://doi.org/10.2190/5F6J-HHVF-2U2B-8T3G>
11. HEC Montréal. (2018). Objectifs du B.A.A. et vision des finissants. <http://www.hec.ca/etudiants/mon-programme/baa/vision-objectifs/index.html>

12. Jonassen, D. H. (2011). *Learning to solve problems: a handbook for designing problem-solving learning environments*. Routledge.
13. 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.
14. 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>
15. 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>
16. Koys, D. J., Thompson, K. R., Martin, W. "Marty" 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>
17. Lacombe, N. (2010). *Le jugement professionnel : conceptions d'étudiants universitaires en sciences comptables à partir d'une analyse qualitative d'entrevues de groupe* [Mémoire de maîtrise, Université Laval].
18. 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>
19. Martha, A. S. D., Santoso, H. B., Junus, K. et Suhartanto, H. (2019). A Scaffolding Design for Pedagogical Agents within the Higher-Education Context. Dans *Proceedings of the 2019 11th International Conference on Education Technology and Computers* (p. 139-143). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3369255.3369267>
20. Mayer, R. E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional Science*, 26(1-2), 49-63. <https://doi.org/10.1023/A:1003088013286>
21. McKenney, S. et Reeves, T. C. (2018). *Conducting Educational Design Research*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315105642>
22. Nelson, T. O. et Narens, L. (1990). Metamemory: A Theoretical Framework and New Findings. *Psychology of Learning and Motivation*, 26, 125-173. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60053-5](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60053-5)
23. Newell, A. et Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Prentice-Hall.
24. Paillé, P. et Mucchielli, A. (2016). Chapitre 11. L'analyse thématique. Dans *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (Quatrième édition, p. 235-312). Armand Colin. <http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb45070160r>
25. Palincsar, A. S. (1986). The Role of Dialogue in Providing Scaffolded Instruction. *Educational Psychologist*, 21(1-2), 73-98. <https://doi.org/10.1080/00461520.1986.9653025>
26. Poissant, H., Poellhuber, B. et Falardeau, M. (1994). Résolution de problèmes, autorégulation et apprentissage. *Canadian Journal of Education / Revue canadienne de l'éducation*, 19(1), 30-44. <https://doi.org/10.2307/1495305>
27. Reeves, T. C. (2006). Design research from a technology perspective. Dans J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney et N. Nieveen, *Educational Design Research*. Taylor & Francis Group. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/umontreal-ebooks/detail.action?docID=274476>
28. Schunk, D. H. (2014). 7. Cognitive Learning Processes. Dans D. H. Schunk, *Learning theories: an educational perspective* (Sixth edition, p. 230-279). Pearson.

29. Stockless, A. (2016). Le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC par les enseignants [Thèse de doctorat inédite, Université de Montréal]. Papyrus. <https://hdl.handle.net/1866/18373>
30. Swanson, H. L., O'Connor, J. E. et Cooney, J. B. (1990). An Information Processing Analysis of Expert and Novice Teachers' Problem Solving. *American Educational Research Journal*, 27(3), 533-556. <https://doi.org/10.3102/00028312027003533>
31. Tawfik, A. A., Kim, K. et Kim, D. (2020). Effects of case library recommendation system on problem solving and knowledge structure development. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 1329-1353. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09737-w>
32. Tremblay, C. et Poellhuber, B. (2022). Analyse qualitative de référentiels de compétences du XXI^e siècle, numériques et informationnelles : tendances mondiales observées. *Formation et profession*, 30(2), 1. <https://doi.org/10.18162/fp.2022.648>
33. Tremblay, C., Poellhuber, B. et 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*, 19(3), 16-43. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2022-v19n3-02>
34. van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M. et de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-Century Skills and 21st-Century Digital Skills for Workers: A Systematic Literature Review. *SAGE Open*, 10(1), 2158244019900176. <https://doi.org/10.1177/2158244019900176>
35. 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>
36. 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>
37. 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)
38. Wong, J., Baars, M., Davis, D., Zee, T. V. D., Houben, G.-J. et Paas, F. (2019). Supporting Self-Regulated Learning in Online Learning Environments and MOOCs: A Systematic Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(4-5), 356-373. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1543084>
39. 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>
40. World Economic Forum. (2023). The Future of Jobs Report 2023. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/>
41. 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> Author, F.: Article title. *Journal* 2(5), 99-110 (2016)