

## Veille bibliographique : Apprendre par le jeu : quelles preuves d'efficacité ?

*Les jeux sérieux, de l'anglais « serious games » peuvent être utiles dans la transmission de l'information et l'apprentissage, notamment grâce à l'interaction de l'utilisateur et à la large couverture de l'information possible (Suppan et al., 2020). Malgré l'attention portée à ce phénomène, il existe encore peu de preuves empiriques valables (Sardi L., et al., 2017). De nombreux biais ne permettent pas de conclure et limitent les recommandations pour l'enseignement (Van Gaalen AEJ., et al., 2021). Il est alors pertinent de s'interroger sur les effets de l'utilisation des jeux pour l'apprentissage et le développement de compétences.*

Une revue de la littérature s'est intéressée aux impacts des jeux sérieux sur l'apprentissage. Les études sélectionnées indiquent qu'il n'existe que de **faibles conclusions concernant les effets des jeux sérieux sur l'enseignement et l'apprentissage**, voir aucunes. Cela pourrait provenir de la **diversité** des jeux sérieux qui compliquent les comparaisons entre eux. Cependant, les jeux numériques sont capables de **stimuler la motivation et l'intérêt de l'apprenant** (Giessen HW., 2015). De ce fait, il existe un besoin de **méthodes et d'outils** pour créer efficacement des jeux offrant des expériences d'apprentissage afin de lier les objectifs d'éducation et de divertissement (De Gloria., et al., 2014). Une récente revue de la littérature a fait le point sur l'utilisation des **jeux sérieux**, lors de la pandémie de la COVID-19, dans la transmission des messages de santé. Les jeux sérieux permettent une diffusion de l'information et l'apprentissage et sont prometteurs. Le nombre d'études demeurent limité sur le développement et l'application des jeux sérieux pour promouvoir les connaissances, les attitudes et les pratiques. Néanmoins, chez les **jeunes adultes**, l'utilisation de jeux sérieux comme outil pédagogique, en comparaison à des participants plus âgés, a induit des niveaux de connaissances et d'attitudes plus élevés, mais, surtout, une **pensée créative** qui fait partie des facteurs influençant les performances d'apprentissage (Montalbano L, et al., 2022).

Ces jeux sérieux peuvent être utilisés **dans les soins**. Les jeux sérieux seraient plus efficaces que l'absence d'intervention et que les exercices conventionnels pour améliorer la **cognition globale chez les personnes âgées atteintes de troubles cognitifs** (Abd-Alrazaq A., et al., 2022), dans l'amélioration **des troubles de santé mentale** (anxiété, hyperactivité avec déficit de l'attention, dépression, schizophrénie...) (Dewhirst A., et al., 2022) et enfin dans la **réhabilitation de l'attention chez des patients atteints de lésions cérébrales traumatiques** (Shahmoradi L., et al., 2022). Il existe également des preuves d'efficacité dans des programmes d'éducation du comportement chez des patients diabétiques grâce à une capacité à modifier les comportements de santé **dans un environnement d'apprentissage innovant, attrayant et interactif** accompagné **d'amusement et d'engagement** (Asadzandi S., et al., 2022). Des jeux vidéo sérieux sont également utilisés dans des **protocoles cliniques**, et plusieurs études rapportent une amélioration de l'engagement des patients grâce à ce type de thérapie. Des études ont montré des **améliorations dans au moins une mesure clinique** (fonctions motrices, sensorielles et fonctionnelles) dans la réadaptation de la déficience motrice des patients atteints d'AVC, de sclérose en plaques ou de paralysie cérébrale (Vieira C., et al., 2021).

Concernant le **personnel soignant**, l'expérience de jeu réaliste leur a permis **d'apprendre et surtout de mettre en pratique les connaissances acquises** grâce à l'obligation de prendre des décisions et au niveau de difficulté croissant qui a stimulé leur intérêt pour le jeu (Suppan et al., 2021). Une récente revue a synthétisé les preuves d'études expérimentales concernant l'efficacité des jeux sérieux dans **l'engagement et l'amélioration potentielle des résultats d'apprentissage dans la formation des**

**professionnels de la santé.** Par rapport à d'autres interventions éducatives, ces jeux **n'ont pas conduit une meilleure acquisition des connaissances, développement des compétences, changement d'attitude et ni changement de comportement** (Maheu-Cadotte MA., et al., 2021). Cependant, des études expérimentales indiquent une **amélioration des connaissances et des compétences cliniques** en soins infirmiers, grâce à l'utilisation de jeux sérieux numériques (gestion des soins infirmiers, capacités de raisonnement clinique, compétences procédurales, pratique juridique) (Thangavelu DP., et al., 2022).

Chez les **étudiants universitaires**, les avantages des jeux sérieux dans des stratégies d'apprentissage étaient la **participation active et l'interaction**. Dans l'enseignement aux étudiants en médecine, les jeux sérieux peuvent être facilement comparés aux cours magistraux en termes de **connaissances acquises** (Marcus et al., 2019). Néanmoins, la façon d'évaluer les résultats d'apprentissage des élèves n'est pas encore suffisamment décrit dans la littérature. L'apprentissage basé sur le jeu pourrait servir d'outil pour **améliorer l'engagement et l'apprentissage** des étudiants (Oestreich JH and Guy JW., 2022). Virtual ER, un jeu sérieux développé sur une plate-forme virtuelle, dispense une formation interprofessionnelle aux étudiants de premier cycle en médecine et en soins infirmiers. Ce jeu a amélioré **l'attitude de travail d'équipe** et d'autant plus chez les étudiants activistes et/ou pragmatiques (Wong JY, et al., 2022). Une revue de la littérature a évalué l'efficacité de l'éducation numérique chez les étudiants en médecine pour le développement des compétences en communication. L'éducation numérique mixte semble être **au moins aussi efficace et potentiellement plus efficace** que l'apprentissage traditionnel pour les compétences et les connaissances en communication (Kyam BM., et al., 2019). **La réalité augmentée** constitue une nouvelle avancée dans les soins médicaux, l'éducation et la formation. Une méta-analyse a été effectuée pour étudier l'efficacité de la réalité augmentée dans la formation des étudiants en médecine. L'utilisation de la réalité augmentée peut améliorer le temps de performance des participants, la confiance et la satisfaction, cependant, elle n'a eu **aucun effet sur les connaissances et les compétences** (Baashar Y., et al., 2022). Une revue de la littérature fait état de l'utilisation de jeux sérieux dans la formation chirurgicale. Les systèmes de simulation aident les étudiants à **développer les compétences et les connaissances requises de manière plus efficace**. Les jeux en réalité augmentée activent les connaissances antérieures des apprenants, les connectent au monde physique et les engagent dans le contenu académique et dans un environnement d'apprentissage (Mehrotra D., and Markus AF., 2021).

Concernant plus spécifiquement **les escapes games**, une étude a comparé l'efficacité d'un jeu d'évasion éducatif à une méthode d'auto-apprentissage sur les connaissances nutritionnelles. Aucune différence n'a été relevée sur les deux méthodes concernant les connaissances acquises des adolescents (Abdollahi AM., et al., 2021). Une étude a évalué l'impact d'un jeu d'évasion sur le thème de l'endodontie pour des étudiants en médecine dentaire de quatrième année et a démontré une **augmentation des résultats de connaissances évaluées après le jeu** (Aubeux D., et al., 2020). Des études indiquent également que ce type de jeux crée un **environnement d'apprentissage favorable et stimulent la motivation** des étudiants (pharmacie et dentaire) dans un travail d'équipe (Zaug P., et al., 2022 ; Clauson A., et al., 2019).

L'environnement virtuel (le métaverse) permet de répéter divers scénarios et cas cliniques dans un cadre sûr, reproductible, immersif et interactif. Néanmoins, il y a un manque d'études et donc de preuves sur **l'évaluation des performances d'apprentissage** liée à l'intégration de la réalité augmentée dans l'apprentissage. En effet, la réalité augmentée et la réalité virtuelle peuvent avoir de nombreuses applications dans l'éducation et la formation clinique. Le métaverse offre une **expérience en temps quasi réel** et des **expériences hautement immersives** qui peuvent être utiles pour la médecine

d'urgence, la médecine pré-hospitalière et de catastrophe, l'application de diagnostic et de traitement et les affaires administratives. Leur intégration dans la formation clinique peut être une stratégie éducative efficace qui **améliore l'apprentissage des compétences et des connaissances** et améliore l'expérience dans un **environnement simulé**. La réalité augmentée présente un plus grand potentiel dans la classification des diagnostics et des applications de traitement. A l'heure actuelle, son efficacité par rapport aux méthodes pédagogiques traditionnelles est encore confuse (Wu TC. And Ho CB., 2022).

### **Références bibliographiques :**

1. Abd-Alrazaq A, Alajlani M, Alhuwail D, Toro CT, Giannicchi A, Ahmed A, Makhoulf A, Househ M. The Effectiveness and Safety of Serious Games for Improving Cognitive Abilities Among Elderly People With Cognitive Impairment: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR Serious Games*. 2022 Mar 10;10(1):e34592. doi: 10.2196/34592. PMID: 35266877; PMCID: PMC8949701.
2. Abdollahi AM, Masento NA, Vepsäläinen H, Mijal M, Gromadzka M, Fogelholm M. Investigating the Effectiveness of an Educational Escape Game for Increasing Nutrition-Related Knowledge in Young Adolescents: A Pilot Study. *Front Nutr*. 2021 May 28;8:674404. doi: 10.3389/fnut.2021.674404. PMID: 34124123; PMCID: PMC8193978.
3. Asadzandi S, Sedghi S, Bigdeli S, Sanjari M. A systematized review on diabetes gamification. *Med J Islam Repub Iran*. 2020 Dec 14;34:168. doi: 10.47176/mjiri.34.168. PMID: 33816367; PMCID: PMC8004582.
4. Aubeux D, Blanchflower N, Bray E, Clouet R, Remaud M, Badran Z, Prud'homme T, Gaudin A. Educational gaming for dental students: Design and assessment of a pilot endodontic-themed escape game. *Eur J Dent Educ*. 2020 Aug;24(3):449-457. doi: 10.1111/eje.12521. Epub 2020 Mar 15. PMID: 32142189.
5. Baashar Y, Alkawsy G, Ahmad WNW, Alhussian H, Alwadain A, Capretz LF, Babiker A, Alghail A. Effectiveness of Using Augmented Reality for Training in the Medical Professions: Meta-analysis. *JMIR Serious Games*. 2022 Jul 5;10(3):e32715. doi: 10.2196/32715. PMID: 35787488; PMCID: PMC9297143.
6. Barsom E.Z., M. Graafland, M.P. Schijven. Systematic review on the effectiveness of augmented reality applications in medical training. *Surg Endosc*, 30 (10) (2016), pp. 4174-4183
7. Clauson A, Hahn L, Frame T, Hagan A, Bynum LA, Thompson ME, Kinningham K. An innovative escape room activity to assess student readiness for advanced pharmacy practice experiences (APPEs). *Curr Pharm Teach Learn*. 2019 Jul;11(7):723-728. doi: 10.1016/j.cptl.2019.03.011. Epub 2019 Mar 21. PMID: 31227096.
8. De Gloria, Alessandro & Bellotti, Francesco & Berta, Riccardo. (2014). Serious Games for education and training. *International Journal of Serious Games*. 1. 10.17083/ijsg.v1i1.11.
9. Dewhirst A, Laugharne R, Shankar R. Therapeutic use of serious games in mental health: scoping review. *BJPsych Open*. 2022 Feb 2;8(2):e37. doi: 10.1192/bjo.2022.4. PMID: 35105418; PMCID: PMC8867878.
10. Giessen Hans W., *Serious Games Effects: An Overview*, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 174, 2015, Pages 2240-2244, ISSN 1877-0428
11. Kyaw BM, Posadzki P, Paddock S, Car J, Campbell J, Tudor Car L. Effectiveness of Digital Education on Communication Skills Among Medical Students: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. *J Med Internet Res*. 2019 Aug 27;21(8):e12967. doi: 10.2196/12967. PMID: 31456579; PMCID: PMC6764329.
12. Maheu-Cadotte MA, Cossette S, Dubé V, Fontaine G, Lavallée A, Lavoie P, Mailhot T, Deschênes MF. Efficacy of Serious Games in Healthcare Professions Education: A Systematic Review and Meta-analysis. *Simul Healthc*. 2021 Jun 1;16(3):199-212. doi: 10.1097/SIH.0000000000000512. PMID: 33196609.

13. Marcus C., Pontasch J., Duff J., Khambadkone T., Fink B., Jones C., et al. (2019). Developing "Herd Immunity" in a Civilian Community through Incorporation of "Just-In-Time" Tourniquet Application Training. *Prehosp. Disaster Med.* 34, 481–485. doi: 10.1017/S1049023X19004710
14. Mehrotra D, Markus AF. Emerging simulation technologies in global craniofacial surgical training. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2021 Oct-Dec;11(4):486-499. doi: 10.1016/j.jobcr.2021.06.002. Epub 2021 Jun 27. PMID: 34345584; PMCID: PMC8319526
15. Montalbano L, Gallo L, Ferrante G, Malizia V, Cilluffo G, Fasola S, Alesi M, La Grutta S. Serious Games: A new Approach to Foster Information and Practices About Covid-19? *Front Robot AI.* 2022 May 23;9:830950. doi: 10.3389/frobt.2022.830950. PMID: 35677083; PMCID: PMC9168068.
16. Oestreich JH, Guy JW. Game-Based Learning in Pharmacy Education. *Pharmacy (Basel).* 2022 Jan 6;10(1):11. doi: 10.3390/pharmacy10010011. PMID: 35076609; PMCID: PMC8788493.
17. Sardi L, Idri A, Fernández-Alemán JL. A systematic review of gamification in e-Health. *J Biomed Inform.* 2017 Jul;71:31-48. doi: 10.1016/j.jbi.2017.05.011. Epub 2017 May 20. PMID: 28536062.
18. Shahmoradi L, Mohammadian F, Rahmani Katigari M. A Systematic Review on Serious Games in Attention Rehabilitation and Their Effects. *Behav Neurol.* 2022 Feb 26;2022:2017975. doi: 10.1155/2022/2017975. PMID: 35256889; PMCID: PMC8898139.
19. Suppan M., Gartner B., Golay E., Stuby L., White M., Cottet P., et al. (2020). Teaching Adequate Prehospital Use of Personal Protective Equipment during the COVID-19 Pandemic: Development of a Gamified E-Learning Module. *JMIR Serious Games* 8, e20173. doi: 10.2196/20173
20. Suppan M., Abbas M., Catho G., Stuby L., Regard S., Achab S., et al. (2021). Impact of a Serious Game (Escape COVID-19) on the Intention to Change COVID-19 Control Practices Among Employees of Long-Term Care Facilities: Web-Based Randomized Controlled Trial. *J. Med. Internet Res.* 23, e27443. doi: 10.2196/27443
21. Thangavelu DP, Tan AJQ, Cant R, Chua WL, Liaw SY. Digital serious games in developing nursing clinical competence: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Educ Today.* 2022 Jun;113:105357. doi: 10.1016/j.nedt.2022.105357. Epub 2022 Apr 6. PMID: 35429749.
22. van Gaalen AEJ, Brouwer J, Schönrock-Adema J, Bouwkamp-Timmer T, Jaarsma ADC, Georgiadis JR. Gamification of health professions education: a systematic review. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2021 May;26(2):683-711. doi: 10.1007/s10459-020-10000-3. Epub 2020 Oct 31. PMID: 33128662; PMCID: PMC8041684.
23. Vieira C, Ferreira da Silva Pais-Vieira C, Novais J, Perrotta A. Serious Game Design and Clinical Improvement in Physical Rehabilitation: Systematic Review. *JMIR Serious Games.* 2021 Sep 23;9(3):e20066. doi: 10.2196/20066. PMID: 34554102; PMCID: PMC8498892.
24. Wong JY, Ko J, Nam S, Kwok T, Lam S, Cheuk J, Chan M, Lam V, Wong GTC, Ng ZLH, Wai AK. Virtual ER, a Serious Game for Interprofessional Education to Enhance Teamwork in Medical and Nursing Undergraduates: Development and Evaluation Study. *JMIR Serious Games.* 2022 Jul 14;10(3):e35269. doi: 10.2196/35269. PMID: 35834309; PMCID: PMC9335172.
25. Wu TC, Ho CB. A scoping review of metaverse in emergency medicine. *Australas Emerg Care.* 2022 Aug 8:S2588-994X(22)00052-5. doi: 10.1016/j.auec.2022.08.002. Epub ahead of print. PMID: 35953392.
26. Zaug P, Gros CI, Wagner D, Pilavyan E, Meyer F, Offner D, Strub M. Development of an innovative educational escape game to promote teamwork in dentistry. *Eur J Dent Educ.* 2022 Feb;26(1):116-122. doi: 10.1111/eje.12678. Epub 2021 Feb 18. PMID: 33561894.