



**HAL**  
open science

# Exploration des synergies entre les technologies immersives et l'Intelligence Artificielle pour un Enseignement Inclusif

Malak Kanaan

► **To cite this version:**

Malak Kanaan. Exploration des synergies entre les technologies immersives et l'Intelligence Artificielle pour un Enseignement Inclusif. RJC-EIAH 2024, Le Mans Université, Jun 2024, Laval, France. pp.206-210. hal-04682585

**HAL Id: hal-04682585**

**<https://hal.science/hal-04682585v1>**

Submitted on 2 Sep 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Exploration des synergies entre les technologies immersives et l'Intelligence Artificielle pour un Enseignement Inclusif

Malak Kanaan<sup>1,2,3</sup>[0000-0003-4366-8249], 1<sup>re</sup> année de thèse

<sup>1</sup> Arts et Métiers Sciences et Technologies, LAMPA, HESAM Université, F-53810 Changé, France

<sup>2</sup> Université de Lorraine, Crem, F-57000 Metz, France

<sup>3</sup> Entreprise Arinfo, Groupe I-Maginer, Paris  
malakkanaan17@gmail.com

**Résumé** Cet article s'inscrit dans un travail de recherche plus global, un projet de thèse CIFRE, qui a débuté en janvier 2024. Le projet de recherche vise à explorer l'impact de l'intégration de la Réalité Virtuelle et l'Intelligence Artificielle sur les différents âges d'apprenants en termes d'inclusion et d'accessibilité. L'objectif est de comprendre comment ces technologies redéfinissent l'éducation à l'ère numérique, et concevoir par la suite un environnement virtuel pour la recherche. Dans cet article, nous présentons le projet de thèse et un aperçu du cadre théorique sur lequel il s'appuiera, ainsi que la méthodologie de recherche à poursuivre.

**Keywords:** Réalité Virtuelle · Intelligence Artificielle · EIAH · Apprentissage Immersif · Apprentissage Adaptatif · Classe Inclusive · Formation

## 1 Introduction et cadre théorique

Dans un monde où l'apprentissage se numérise progressivement, l'accès équitable à l'éducation est devenu un défi complexe. Au centre de ce défi, nous trouvons divers publics : des personnes âgées, des personnes en situation de handicap, et bien d'autres, tous en recherche de moyens d'apprentissage tout au long de la vie, qui correspondent à leurs besoins spécifiques.

Face à ce défi, la Réalité Virtuelle (RV) entre en scène, en offrant des environnements immersifs qui peuvent transcender les barrières liées à l'âge ou au handicap. De manière complémentaire, l'Intelligence Artificielle (IA) intervient pour personnaliser l'apprentissage, créant ainsi des expériences éducatives sur mesure. Notre recherche offrira une solution d'EIAH, qui explore la puissance de la RV et l'IA en termes d'inclusivité et d'adaptabilité dans l'apprentissage.

Cette recherche adoptera une approche multidisciplinaire en combinant des éléments de psychologie de l'apprentissage, d'ergonomie, de conception pédagogique, de technologies émergentes et d'accessibilité, intégrant ainsi une phase de conception du dispositif.

Dans les parties suivantes, il est question de clarifier les différentes notions sur lesquelles s'appuiera ce travail de recherche.

### 1.1 Éducation et Réalité Virtuelle

La RV est définie comme un « domaine scientifique et technique exploitant l'informatique et des interfaces comportementales en vue de simuler dans un monde virtuel, le comportement d'entités 3D, qui sont en interaction en temps réel entre elles et avec un ou des utilisateurs en immersion pseudo-naturelle par l'intermédiaire de canaux sensori-moteurs » [10]. En permettant aux étudiants de plonger dans des événements historiques, d'explorer des lieux et de vivre des expériences sensorielles liées à ces périodes, la RV enrichit de manière unique le processus d'apprentissage [9,2,12]. Cette immersion offre un potentiel éducatif considérable, notamment en renforçant l'engagement et la motivation des apprenants, comme indiqué dans plusieurs études [14,17].

Il convient de noter que l'impact de la RV sur l'apprentissage n'est pas universellement positif. Par exemple, des études ont permis d'établir que l'apprentissage avec la RV peut être influencé négativement suite à la fatigue visuelle et la charge cognitive [20]. De plus, une étude suggère que dans certaines conditions, l'utilisation de la RV peut conduire à des résultats d'apprentissage inférieurs par rapport à une présentation classique, telle que PowerPoint [19]. En outre, la littérature souligne que la conception des environnements de RV pour la formation à distance ne prend pas toujours en compte les besoins des apprenants et leur satisfaction, ce qui peut être un point négatif [18].

### 1.2 Éducation et Intelligence Artificielle

En ce qui concerne l'IA, elle peut être définie comme la capacité d'un système informatique à effectuer des tâches qui normalement nécessitent l'intelligence humaine. L'intégration de l'IA dans l'éducation présente des avantages significatifs [15].

L'une de ses principales contributions est la personnalisation des expériences d'apprentissage. L'IA peut analyser des données d'étudiants telles que les notes, les forces et faiblesses, les centres d'intérêt, et les préférences, afin d'ajuster le contenu et les méthodes pédagogiques en fonction des besoins individuels et des styles d'apprentissage. Cette approche permet aux étudiants d'apprendre à leur propre rythme, recevant un soutien adapté, ce qui rend l'éducation plus accessible et inclusive [8,5].

L'introduction de la RV et de l'IA dans l'éducation offre ainsi aux apprenants une opportunité d'acquérir des compétences essentielles pour évoluer dans un monde de plus en plus numérique et complexe [1].

### 1.3 Inclusion par la technologie

Dans le contexte éducatif, l'inclusion des apprenants en situation de handicap représente un défi crucial. Les avancées technologiques, notamment la RV, les JS, et l'IA, ouvrent des perspectives prometteuses pour surmonter ces défis.

La RV, par exemple, offre des expériences sensorielles et pédagogiques novatrices, adaptés à divers types d'apprenants, y compris ceux en situation de

handicap. Elle a déjà démontré son efficacité dans des domaines tels que l'éducation, la formation professionnelle et les soins de santé. Par exemple, pour les personnes malvoyantes, la RV peut fournir des environnements virtuels sonores et tactiles. Pour les personnes à mobilité réduite, elle peut éliminer les barrières physiques en offrant des expériences d'apprentissage virtuelles [6]. En outre, la RV peut être utilisée pour simuler des scénarios et des environnements qui permettent aux personnes en situation de handicap de s'entraîner et de se préparer à des situations réelles [7]. Cependant, il est important de noter que la RV doit être conçue et utilisée de manière à répondre aux besoins spécifiques de chaque type de handicap pour être réellement bénéfique.

L'utilisation de la RV et de l'IA pour améliorer l'inclusion des apprenants et l'accessibilité des personnes en situation de handicap, notamment dans le contexte de l'apprentissage adaptatif, est un domaine de recherche en pleine croissance. Bien que les études sur ce sujet soient limitées, la littérature disponible suggère que l'utilisation de ces technologies peut être bénéfique pour soutenir l'inclusion des apprenants en situation de handicap moteur et de troubles dys et troubles de spectre d'autisme dans l'éducation ordinaire [3,16,13]. Les études mettent en avant le potentiel de la RV et de l'IA pour offrir des expériences d'apprentissage personnalisées, améliorer l'accessibilité des ressources éducatives et renforcer l'efficacité des interventions destinées aux apprenants en situation de handicap, telles que la rééducation motrice [21], la formation aux compétences non-techniques [4] et l'apprentissage des compétences sociales et émotionnelles [11].

## 2 Objectifs de la recherche

Cette étude vise à concevoir, évaluer et améliorer un EIAH intégrant la RV et l'IA pour les apprenants des formations dispensées par l'entreprise. Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- \* **Conception d'un EIAH pour un public bien ciblé** : Élaborer un EIAH en tenant compte des besoins, des objectifs pédagogiques et des caractéristiques des apprenants des formations proposées par l'entreprise, notamment les développeurs web et web mobile, les concepteurs développeurs d'applications, les infographistes, les techniciens d'assistance informatique, les techniciens d'études du bâtiment en dessin de projet, les coordinateurs BIM du bâtiment et les monteurs audiovisuels.
- \* **Analyse de l'impact de la RV et de l'IA** : Évaluer l'efficacité de l'EIAH sur l'apprentissage, l'engagement, la motivation, l'inclusion et l'accessibilité des apprenants, en se concentrant sur différents groupes d'âge et les besoins spécifiques des personnes en situation de handicap.
- \* **Évaluation des résultats d'apprentissage** : Comparer les résultats d'apprentissage entre les apprenants utilisant l'EIAH et ceux suivant des méthodes d'apprentissage traditionnelles, en mettant en lumière les contributions spécifiques de la RV et de l'IA.

### 3 Méthodologie de recherche

Pour atteindre les objectifs de recherche, une méthodologie complète est mise en œuvre. Elle débutera par une revue de la littérature pour établir l'état de l'art sur l'utilisation de la RV et de l'IA en formation. Des expérimentations préliminaires seront menées avec les apprenants des formations de l'entreprise, sous la direction d'experts métiers, suivies de la conception de scénarios d'apprentissage adaptés aux publics cibles, avec une attention particulière portée à la personnalisation pour les élèves en situation de handicap. Ensuite, une application pédagogique immersive et adaptative sera développée, intégrant les retours des utilisateurs dans une approche itérative et participative. Cette application sera évaluée lors d'expérimentations successives, analysant les interactions des apprenants pour ajuster l'application en conséquence. Les données quantitatives, qualitatives et les traces d'interaction seront collectées et analysées pour évaluer l'impact de l'apprentissage virtuel sur l'inclusion et l'accessibilité. Enfin, les résultats seront synthétisés pour formuler des recommandations pratiques pour une pédagogie inclusive et adaptative, intégrant la RV et l'IA en formation.

### Références

1. Alloat, D., Hatchard, T., Azmat, F., Stansfield, K., Watson, D., von Mühlén, A. : Education in the digital age : Learning experience in virtual and mixed realities. *Journal of Educational Computing Research* **59**(5), 795–816 (2021). <https://doi.org/10.1177/0735633120985120>
2. Bondesan, P., Fleury, S., Boisadan, A., Richir, S. : Assessing the educational effectiveness of immersive digital twins in engineering education. *International Journal of Design and Innovation Research* (2023)
3. Castillan, L., Lemarie, J., Mojahid, M. : L'accessibilité des manuels scolaires numériques ? : l'exemple suédois, entre édition adaptée et édition inclusive. *La nouvelle revue - Éducation et société inclusives* (2019)
4. Cecil, J., Gupta, A., Pirela-Cruz, M. : An advanced simulator for orthopedic surgical training. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery* **13**(2), 305–319 (2018)
5. Cerisier, J.F., Pierrot, L. : La régulation des activités scolaires numériques des élèves par l'enseignant : le cas d'une application d'apprentissage adaptatif. *Communication, technologies et développement* (12) (2022)
6. Cunha, R.D.d., Neiva, F.W., Silva, R.L.d.S.d. : Virtual reality as a support tool for the treatment of people with intellectual and multiple disabilities : A systematic literature review. *Revista De Informática Teórica E Aplicada* **25**(1), 67–81 (2018). <https://doi.org/10.22456/2175-2745.77994>
7. Delgado-Reyes, A., Parra, T.L., Ocampo, L., Sánchez, J.V. : Realidad virtual : evaluación e intervención en el trastorno del espectro autista. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala* **23**, 369–399 (2020)
8. El Mawas, N., Hooshyar, D., Yang, Y. : Effects of adaptive educational games on adults' computational thinking. In : *Computer Supported Education. Communications in Computer and Information Science*, vol. 1473, p. 1473. Springer (2021). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-90418-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-90418-8_3)

9. Fleury, S., Bernard, F., Paquin, R., Blanchard, P., Richir, S. : Augmented and virtual reality simulation in industry. *Computer* (2023). <https://doi.org/10.1109/MC.2023.3283311>
10. Fuchs, P., et al. : *Le traité de la réalité virtuelle - Volume 1 : L'homme et l'environnement virtuel*. Transvalor - Presses des mines, Paris, 3rd edn. (2006)
11. Grossard, C., Grynszpan, O. : Entraînement des compétences assistées par les technologies numériques dans l'autisme : une revue. *Enfance* p. 67–85 (2015)
12. Kamińska, D., et al. : Virtual reality and its applications in education : Survey. *Information (Basel)* **10**(10), 318 (2019). <https://doi.org/10.3390/info10100318>
13. Lansade, G. : La vision des inclus : ethnographie d'un dispositif d'inclusion scolaire à destination d'adolescents et jeunes adultes désignés handicapés mentaux. *Vst - Vie Sociale Et Traitements* **135**, 16 (2017)
14. Lewis, F., Plante, P., Lemire, D. : Pertinence, efficacité et principes pédagogiques de la réalité virtuelle et augmentée en contexte scolaire : une revue de littérature. *Médiations Et médiatisations* (5), 11–27 (2021). <https://doi.org/10.52358/mm.vi5.161>
15. Luan, H., et al. : Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. *Frontiers in Psychology* **11**, 580820 (2020). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580820>
16. Mazon, C., Fage, C., Sauzéon, H. : Impact des interventions numériques pour favoriser l'inclusion scolaire des élèves avec troubles du spectre autistique (2016)
17. Molle, N., Privas-Bréauté, V., Ciekanski, M. : La réalité virtuelle comme vecteur d'immersion pour apprendre les langues. *Etudes en didactique des langues* (34), 69–89 (2020)
18. Ngu, R. : Impact de la réalité virtuelle sur la formation à distance. Synthèse d'image et réalité virtuelle
19. Parong, J., Mayer, R. : Learning science in immersive virtual reality. *Journal of Educational Psychology* **110**, 785–797 (2018)
20. Souchet, A. : Impacts de la fatigue visuelle sur l'apprentissage via serious game en réalité virtuelle. Ph.D. thesis (2020), <http://www.theses.fr/2020PA080002>, thèse de doctorat dirigée par Azémard, Ghislaine et Leroy, Laure Sciences de l'information et de la communication Paris 8 2020
21. Vogel, J. : Suivi à long terme en mpr des personnes ayant présenté un AVC : revue de la littérature (2017)