

Réalité augmentée et virtuelle au service de la formation continue à distance : Essai théorique d'exploration dans l'Entreprise Marocaine
Augmented Reality and Virtual Reality in Distance-Based Continuing Education: Theoretical Exploration in the Moroccan Enterprise

Auteur 1 : ERREGUI HOUDA.

ERREGUI HOUDA, Doctorante
Faculté des Sciences de l'Education Rabat /Université Mohammed V
CEDOc : Homme-Société-Education
Filière : Analyse et Evaluation des Système d'Education et de Formation

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

BARI

Pour citer cet article : ERREGUI .H (2023). « Réalité augmentée et virtuelle au service de la formation continue à distance : Essai théorique d'exploration dans l'Entreprise Marocaine », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 18 » pp: 573 –590.

Date de soumission : Mai 2023

Date de publication : Juin 2023



DOI : 10.5281/zenodo.8145377
Copyright © 2023 – ASJ





Résumé

L'objectif de cette étude est d'examiner comment la réalité augmentée et virtuelle peuvent améliorer la qualité de la formation continue à distance dans les entreprises marocaines. Pour cela, on a utilisé une méthodologie théorique basée sur l'analyse de documents et la recherche de sources pertinentes.

La méthodologie a débuté par la formulation d'une problématique claire sur les défis et les limites de la formation continue à distance. Ensuite, on a effectué une revue de la littérature pour rassembler des informations sur les concepts clés liés à la formation continue et à la formation à distance.

À partir de cette revue de littérature, on a pu définir les avantages et les limites de la réalité augmentée et virtuelle dans le contexte de la formation continue à distance. Ils ont également identifié les domaines spécifiques où ces technologies pourraient être utilisées de manière efficace, ainsi que les obstacles potentiels à leur adoption.

En utilisant ces informations, on a exploré les perspectives de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue dans les entreprises marocaines. On a examiné les cas d'utilisation possibles et a discuté des implications pratiques de l'intégration de ces technologies dans le contexte spécifique du Maroc.

En conclusion, l'approche méthodologique de l'article nous a permis de fournir une analyse approfondie de l'utilisation potentielle de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance. En combinant l'analyse documentaire et la revue de la littérature, ils ont pu dégager des perspectives théoriques solides et des recommandations pratiques pour l'application de ces technologies dans les entreprises marocaines.

Mots clés : Réalité augmentée, Réalité virtuelle, Formation continue, Distance, Entreprise marocaine, Technologies.

Abstract

The objective of this study is to examine how augmented reality and virtual reality can enhance the quality of distance-based continuing education in Moroccan companies. To achieve this, a theoretical methodology based on document analysis and relevant source research was employed.

The methodology began by formulating a clear problem statement regarding the challenges and limitations of distance-based continuing education. Subsequently, a literature review was conducted to gather information on key concepts related to continuing education and distance learning.

Based on this literature review, the advantages and limitations of augmented reality and virtual reality in the context of distance-based continuing education were defined. Specific areas where these technologies could be effectively utilized, as well as potential barriers to their adoption, were also identified.

Using this information, the study explored the prospects of augmented reality and virtual reality in continuing education within Moroccan companies. Possible use cases were examined, and practical implications of integrating these technologies within the specific context of Morocco were discussed.

In conclusion, the methodological approach employed in this article facilitated a comprehensive analysis of the potential use of augmented reality and virtual reality in distance-based continuing education. By combining document analysis and literature review, the study yielded strong theoretical insights and practical recommendations for the implementation of these technologies in Moroccan companies.

Keywords : Augmented reality, Virtual reality, Continuing education, Distance learning, Moroccan companies, Technologies.

Introduction :

La formation continue est devenue un enjeu majeur dans nos sociétés modernes, permettant aux individus de développer leurs compétences et de rester compétitifs sur le marché du travail en constante évolution. Dans ce contexte, la formation continue à distance joue un rôle essentiel, offrant la flexibilité nécessaire pour suivre des cours et se former à son propre rythme, sans contraintes liées à la formation en présentiel. Cependant, cette forme d'apprentissage présente des défis, tels que le manque d'interaction et d'engagement des apprenants, ainsi que l'incapacité à réaliser des exercices pratiques sur des installations réelles.

Face à ces défis, la réalité augmentée et virtuelle se révèlent comme des technologies prometteuses pour améliorer la qualité de la formation continue à distance. Ces technologies offrent de nouvelles possibilités d'interaction immersive et de simulation de situations réelles, créant ainsi des expériences d'apprentissage plus engageantes et efficaces.

Cet article se concentre sur l'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance au sein des entreprises marocaines. L'objectif de cette recherche est d'explorer comment ces technologies peuvent être appliquées pour améliorer la formation continue dans ce contexte spécifique. Nous examinerons les avantages, les limites, les domaines d'utilisation, les obstacles et les perspectives d'avenir de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue dans l'entreprise marocaine.

La structure de cet article se compose de plusieurs sections clés. Tout d'abord, nous présenterons quelques définitions des concepts utilisés dans le domaine de la formation continue et de la formation continue à distance. Ensuite, nous passerons en revue la littérature existante pour analyser les avantages et les limites de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance. Nous explorerons également les domaines spécifiques d'application de ces technologies dans les entreprises marocaines. Enfin, nous conclurons en soulignant les perspectives théoriques et les recommandations pratiques découlant de cette recherche.

Grâce à cette étude approfondie, nous espérons fournir des informations précieuses sur l'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance au sein des entreprises marocaines, ouvrant ainsi la voie à de nouvelles approches pédagogiques et à une amélioration significative de l'expérience d'apprentissage pour les apprenants et les organisations concernées.

I. Problématique

La formation continue est un enjeu majeur dans nos sociétés modernes. Elle permet aux individus de développer leurs compétences, d'acquérir de nouvelles connaissances et de rester compétitifs sur le marché du travail en constante évolution. Dans ce contexte, la formation continue à distance joue un rôle essentiel, car elle permet aux apprenants de suivre des cours et de se former à leur propre rythme, sans les contraintes liées à la formation en présentiel.

Les catastrophes naturelles, les guerres et les pandémies ont amplifié l'importance de la formation continue à distance en raison des restrictions de déplacement et des mesures de distanciation physique et les entreprises, les institutions éducatives et les organisations gouvernementales se sont tourné vers la formation à distance.

Ainsi, la formation continue à distance est devenue un outil essentiel pour assurer la continuité de l'apprentissage et pour répondre aux besoins de formation des individus et des organisations. Cependant, la formation continue à distance présente également des défis et des limites. Le manque de contact physique, d'interaction avec les formateurs et les autres apprenants et l'impossibilité de réalisation des exercices pratiques sur des installations réelles rendent l'apprentissage moins motivant et peu efficace. C'est dans ce contexte que la réalité virtuelle et augmentée se révèlent comme une technologie prometteuse pour améliorer la qualité de la formation continue à distance.

Ces technologies offrent de nouvelles possibilités d'interaction et d'engagement pour les apprenants, en leur permettant de vivre des expériences immersives et de simuler des situations réelles.

Dans cet article, nous allons examiner comment la réalité augmentée et virtuelle peuvent être utilisées pour améliorer la qualité de la formation continue à distance, en tenant compte des avantages, des limites, des domaines d'utilisation, des obstacles et des perspectives d'avenir de ces technologies dans la formation continue dans l'entreprise marocaine.

Alors, avant de présenter des exemples concrets de l'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance dans l'entreprise marocaine, nous allons donner quelques définitions de certains concepts utilisés dans le domaine de la formation continue et la formation continue à distance.

II. Formation continue à distance

1. Généralité

Le concept de formation désigne, « tantôt un processus ou un objectif global, tantôt des activités spécifiques » (R. Legendre, 1993, p. 622).¹ La formation se fait, en général, en vue de bien exercer un emploi ou une tâche quelconque.

La formation continue est considérée comme étant un processus qui vise à transformer le formé. La formation continue vise donc à aboutir à un changement de la personnalité du formé en exerçant une influence sur ses pratiques professionnelles.

La formation continue est une situation éducative qui se définit par « un processus interpersonnel, intentionnel, qui utilise essentiellement la communication verbale, le discours dialogique finalisé comme moyens pour provoquer, favoriser, faire réussir l'apprentissage » (M. Altet, 1994, p. 3)². La formation continue n'est donc pas une fin en soi.

2. Formation continue

Il existe plusieurs définitions de la formation continue. Il convient d'abord de distinguer les termes « éducation » et « formation » du concept d'éducation permanente à celui de « formation tout au long de la vie », les contours de la formation professionnelle continue n'ont cessé d'évoluer. L'éducation, en tant que processus de socialisation, est associée à une finalité large de transmission culturelle et de développement personnel. La formation renvoie davantage à une finalité professionnelle, englobant des formes de distribution du savoir dans un contexte de travail, comme des stages en entreprise et des formations sur le poste de travail.

La formation à finalités professionnelles s'adresse quant à elle implicitement ou explicitement à une main-d'œuvre existante ou potentielle et poursuit ses objectifs en rapport avec le marché de l'emploi.

¹ Legendre Renald. (1993). Dictionnaire actuel de l'éducation, (2e édition). Montréal : Guérin (1ère édition 1988).

² Altet M., (1994). La formation professionnelle des enseignants. Analyse des pratiques et situations pédagogiques, Ed. Presses universitaires de France, Paris, p. 3.

Par ailleurs, la formation continue, adressée généralement aux adultes, a d'abord pour objectif fondamental d'apprendre à apprendre. C'est-à-dire d'acquérir une méthodologie, plutôt que d'apprendre des connaissances uniquement dans le but de les restituer.

En effet, l'apprentissage ne consiste pas seulement à empiler des informations mais surtout à transformer ses structures cognitives pour passer d'une cohérence à une autre. Les formateurs ou nouveaux accoucheurs de l'esprit comme dit Socrate, ils auront la tâche de guider l'adulte jusqu'à l'acte de transformation du savoir en action, lui permettant de s'approprier des attitudes nouvelles et de développer des stratégies novatrices pour faire face aux situations inconnues et aux problèmes à résoudre.

C'est ainsi, que se positionne le rôle de la formation continue, qui permet à l'individu en outre l'épanouissement personnel et professionnel, de s'adapter à une société en constante évolution exigeante d'un savoir être, et d'un savoir-faire toujours plus pointu et actualisé.

3. Formation continue à distance : Définitions

La formation continue à distance peut être définie comme un ensemble de méthodes et de moyens utilisés pour permettre à des individus de poursuivre leur formation tout en étant à distance de leur lieu de formation initial. Selon l'UNESCO³, la formation à distance peut être définie comme "la forme d'enseignement où l'apprenant et le formateur ne sont pas physiquement présents au même endroit, mais sont connectés par divers moyens de communication" (UNESCO, 2002).

La formation continue à distance peut se présenter sous différentes formes, notamment les cours en ligne, les webinaires, les vidéos, les podcasts, les tutoriels, etc. Elle peut être proposée par des établissements d'enseignement, des organismes gouvernementaux ou des entreprises privées.

Plusieurs auteurs ont travaillé sur le sujet de la formation continue à distance, tels que Michael Grahame Moore, qui a proposé une classification des différents types de distance dans l'apprentissage en ligne (Moore, 1993)⁴, ou encore Terry Anderson, qui a développé

³ L'Enseignement ouvert et à distance: tendances, considérations politiques et stratégiques, 2002

⁴ Moore, M.G. (1993). Theory of transactional distance. In : Keegan, D (dir.publ.). Theoretical Principles of Distance Education. New York, Routledge.

un modèle d'apprentissage en ligne basé sur les interactions entre les apprenants et les formateurs (Anderson, 2003)⁵.

4. Avantages et limites de la formation continue à distance

La formation continue à distance présente plusieurs avantages, tels que la flexibilité, l'accessibilité, l'adaptabilité aux besoins individuels, la réduction des coûts et l'amélioration de la qualité de l'enseignement. En effet, les apprenants peuvent suivre leur formation à leur propre rythme, depuis n'importe quel endroit et à tout moment, ce qui leur permet de concilier leur vie professionnelle, personnelle et leur formation.

Cependant, la formation continue à distance présente également certaines limites, telles que la nécessité d'une grande discipline et d'une forte motivation de la part des apprenants, le manque d'interaction directe avec les formateurs et les autres apprenants, le risque d'isolement social et le manque de supervision et de suivi individualisé.

5. Technologies utilisées pour la formation continue à distance

Les technologies utilisées pour la formation continue à distance ont considérablement évolué ces dernières années, offrant de plus en plus de possibilités aux apprenants et aux formateurs. Parmi les technologies les plus couramment utilisées pour la formation continue à distance, on peut citer:

- **Les plateformes d'apprentissage en ligne (LMS)** : ces plates-formes permettent de fournir du contenu de formation aux apprenants en ligne, de suivre leur progression et de gérer les évaluations. Ils peuvent également inclure des fonctionnalités de communication pour permettre aux apprenants de se connecter entre eux et avec les formateurs.
- **Les webinaires** : ces sessions de formation en ligne permettent aux apprenants de se connecter en direct à partir de n'importe où, en utilisant simplement leur ordinateur ou leur appareil mobile. Les webinaires peuvent être animés par des formateurs en direct, avec la possibilité pour les apprenants d'interagir via un chat en direct ou des outils de sondage.

⁵ Garrison D.R., Anderson T., e-learning in the 21st Century. A Framework for Research and Practice, New York, Routledge, 2003.

- **Les cours en ligne ouverts et massifs (MOOC)** : ces cours en ligne gratuits sont proposés par des établissements d'enseignement supérieur ou des entreprises et sont ouverts à tous les apprenants qui souhaitent s'inscrire. Ils peuvent être organisés sous forme de vidéos, de textes, de quiz et d'autres supports interactifs, permettant aux apprenants de progresser à leur propre rythme.
- **Les simulateurs et les jeux éducatifs** : ces technologies permettent aux apprenants de pratiquer des compétences spécifiques dans un environnement simulé, offrant ainsi un environnement d'apprentissage sans risque. Les jeux éducatifs peuvent également aider les apprenants à mieux comprendre les concepts abstraits et les théories.
- De plus, **la réalité augmentée et virtuelle** est une technologie de plus en plus utilisée dans la formation à distance. La réalité augmentée permet aux apprenants de voir des informations numériques superposées à leur environnement réel, tandis que la réalité virtuelle offre une immersion complète dans un environnement numérique. Ces technologies peuvent être utilisées pour simuler des environnements de travail réels, des processus industriels ou des procédures médicales, offrant aux apprenants une expérience pratique et interactive.

En somme, les technologies utilisées pour la formation continue à distance sont diverses et évoluent constamment pour offrir de nouvelles possibilités d'apprentissage en ligne. La réalité augmentée et virtuelle constitue une nouvelle voie prometteuse pour améliorer l'expérience d'apprentissage des apprenants.

II. Réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance

1. Concepts

La réalité virtuelle est une technologie qui permet de créer des environnements entièrement simulés par ordinateur, dans lesquels les utilisateurs peuvent interagir et explorer en temps réel. Elle utilise des casques VR (Virtual Reality) pour immerger l'utilisateur dans un monde virtuel. D'autre part, la réalité augmentée combine des éléments virtuels avec des éléments du monde réel. Elle utilise des dispositifs tels que des smartphones ou des tablettes pour superposer des images et des informations virtuelles sur le monde réel.

La réalité augmentée et virtuelle fonctionne en combinant des technologies de capture de mouvements, de traitement d'images et de restitution d'images en temps réel. Elle utilise également des dispositifs d'entrée tels que des contrôleurs de mouvements ou des gants de réalité virtuelle pour permettre à l'utilisateur d'interagir avec l'environnement virtuel.

Des auteurs tels que *Milgram et Kishino (1994)*⁶ ont développé la notion de réalité augmentée, tandis que *Sutherland (1965)*⁷ a proposé la première utilisation de la réalité virtuelle. Depuis de nombreux chercheurs ont travaillé sur ces technologies, notamment *Azuma (1997)* pour la réalité augmentée et *Sherman et Craig (2003)*⁸ pour la réalité virtuelle.

2. La réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance

En ce qui concerne la formation continue à distance, la réalité augmentée et virtuelle permettent de créer des environnements d'apprentissage immersifs, qui peuvent être utilisés pour des simulations, des démonstrations, des exercices pratiques et bien d'autres applications pédagogiques. Par exemple, la RV peut être utilisée pour simuler des situations réalistes qui seraient difficiles à reproduire dans un environnement d'apprentissage traditionnel, tels que des simulations de vol pour la formation de pilotes. La RA peut être utilisée pour superposer des informations contextuelles sur des objets réels, comme des cartes interactives ou des instructions de maintenance pour des équipements.

Les technologies de réalité augmentée et virtuelle fonctionnent grâce à des dispositifs tels que des casques VR, des lunettes AR, des tablettes ou des smartphones. Les capteurs et les caméras de ces dispositifs permettent de suivre les mouvements de l'utilisateur et d'adapter l'environnement virtuel en conséquence. Les technologies de RA et de RV peuvent également être combinées avec d'autres technologies telles que la reconnaissance vocale et la reconnaissance de gestes pour une expérience d'apprentissage encore plus interactive et immersive.

Plusieurs auteurs ont écrit sur le sujet de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance, tels que *Farley, Murphy et Johnson (2019)* qui ont étudié l'utilisation

⁶ Paul MILGRAM . Fumio KISHINO . A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays, 1994

⁷ Ivan Sutherland. Augmented Reality: "The Ultimate Display", 1965

⁸ William R. Sherman, Alan B. Craig. Understanding Virtual Reality, 2003

de la RA et de la RV pour améliorer l'engagement des apprenants dans les cours en ligne, et *Ouahabi et Benmohammed (2021)* qui ont étudié l'utilisation de la RA dans l'apprentissage des langues étrangères. Ces études ont montré l'efficacité de la RA et de la RV dans l'amélioration de l'expérience d'apprentissage des apprenants et la promotion de leur motivation et de leur engagement.

3. Domaines d'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance

La réalité augmentée et virtuelle ont un grand potentiel pour la formation continue à distance, car elles permettent aux apprenants de s'immerger dans des environnements virtuels et de pratiquer des compétences sans risque. Elles peuvent être utilisées dans divers domaines, tels que la formation en médecine, l'apprentissage des langues, la formation professionnelle, la formation en sécurité, etc.

- Dans la formation médicale, la réalité augmentée et virtuelle sont utilisées pour la simulation de situations cliniques et de procédures médicales, comme les interventions chirurgicales (*Zhao et al., 2016*).
- Dans l'apprentissage des langues, la réalité virtuelle est utilisée pour immerger les apprenants dans des situations linguistiques réalistes, comme les conversations avec des locuteurs natifs (*Helm, 2015*).
- Dans la formation professionnelle, la réalité augmentée est utilisée pour la formation de personnel sur site, notamment pour l'entretien et la réparation d'équipements complexes (*Kerawalla et al., 2013*).
- Dans la formation en sécurité, la réalité virtuelle est utilisée pour la simulation d'incendies, d'évacuations d'urgence, etc. (*Kouroupetroglou et al., 2018*).
- Formation pratique : La réalité augmentée peut être utilisée pour offrir une expérience de formation pratique à distance. Par exemple, les apprenants peuvent utiliser des applications de réalité augmentée pour simuler des expériences pratiques dans des domaines tels que la médecine, l'ingénierie, la maintenance, etc. Selon un rapport de *Markets and Markets*, le marché mondial de la réalité augmentée dans l'éducation devrait atteindre 1,1 milliard de dollars d'ici 2023 et Selon un rapport de *Zion Market Research*, le marché mondial de la réalité virtuelle dans l'éducation devrait atteindre 3,8 milliards de dollars d'ici 2026.

- Éducation à distance : La réalité augmentée peut également être utilisée pour fournir des ressources éducatives interactives à distance. Par exemple, les apprenants peuvent utiliser des applications de réalité augmentée pour visualiser des objets en 3D, explorer des lieux historiques ou découvrir des concepts scientifiques. Selon un rapport de *Technavio*, le marché mondial de la réalité augmentée pour l'éducation devrait croître à un taux annuel composé de 55 % de 2019 à 2023 et Selon un rapport de VR Education Holdings, le marché de la réalité virtuelle pour l'éducation devrait croître à un taux annuel composé de 58,9.
- Formation professionnelle : La réalité augmentée peut être utilisée pour offrir une formation professionnelle à distance. Par exemple, les travailleurs peuvent utiliser des applications de réalité augmentée pour apprendre de nouvelles compétences, comme la maintenance d'équipements industriels. Selon un rapport de *PwC*, la réalité augmentée peut améliorer l'efficacité de la formation professionnelle de 40 %.

En plus de ces domaines, la réalité virtuelle et augmentée peut également être utilisée dans la formation continue à distance pour des domaines tels que la médecine et les sciences de la vie. Les avancées technologiques ont permis de créer des environnements virtuels dans lesquels les apprenants peuvent pratiquer des procédures médicales et chirurgicales complexes en toute sécurité, sans risquer de nuire aux patients réels. Des applications telles que le simulateur de réalité virtuelle pour la chirurgie laparoscopique ont montré une amélioration significative des compétences des chirurgiens lorsqu'ils sont confrontés à des situations réelles⁹.

Dans le domaine des sciences de la vie, la réalité virtuelle et augmentée peut être utilisée pour simuler des expériences de laboratoire complexes, permettant aux apprenants de manipuler des molécules et des cellules en 3D et de visualiser leur comportement en temps réel. Cela peut aider les apprenants à comprendre les concepts scientifiques abstraits de manière plus concrète et à renforcer leur compréhension de la biologie moléculaire et cellulaire (*Kapur et al., 2018*).

La réalité virtuelle peut également être utilisée dans le cadre de la formation en sciences et en ingénierie pour fournir des simulations de laboratoire. Les apprenants peuvent

⁹ Gallagher, A. G., Lederman, A. B., McGlade, K., Satava, R. M., & Smith, C. D. (2004). Discriminative validity of the Minimally Invasive Surgical Trainer in Virtual Reality (MIST-VR) using criteria levels based on expert performance. *Surgical Endoscopy And Other Interventional Techniques*, 18(4), 660–665.

expérimenter et manipuler des objets et des phénomènes dans un environnement virtuel qui imite les conditions du monde réel. Cette approche permet d'éviter les coûts associés à la construction et à l'entretien de laboratoires physiques et permet également aux apprenants de répéter les expériences plusieurs fois jusqu'à ce qu'ils comprennent complètement le concept (*Cannella et al., 2021*).

Enfin, la réalité augmentée et virtuelle peut être utilisée pour fournir une formation à distance dans des domaines tels que la vente au détail et l'hôtellerie. Les apprenants peuvent être formés à distance en utilisant des simulateurs qui imitent des environnements de travail spécifiques. Cette approche peut réduire les coûts de formation et permettre aux employés de se former à tout moment et en tout lieu. De plus, les apprenants peuvent recevoir une formation individualisée et avoir la possibilité de s'entraîner à leur propre rythme (*Bhattacharya et al., 2021*).

En résumé, les domaines d'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance sont nombreux et variés. Ils vont de la formation en sciences et en ingénierie aux simulations de formation professionnelle, en passant par la formation à distance dans des domaines tels que la vente au détail et l'hôtellerie et d'autres domaines.

4. Les avantages de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance

L'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance présente de nombreux avantages et points forts. Ci-dessous, nous présentons une liste non exhaustive de ces avantages et points forts, en nous appuyant sur des références d'auteurs et d'articles qui ont traité le sujet.

a- Engagement et motivation accrues des apprenants

L'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance peut aider à accroître l'engagement et la motivation des apprenants. Les environnements de réalité virtuelle offrent une expérience immersive qui permet aux apprenants de se plonger dans des situations réalistes et de les vivre de manière interactive. De plus, les technologies de réalité augmentée peuvent aider à rendre les contenus plus vivants et interactifs, ce qui peut stimuler l'intérêt des apprenants.

Selon une étude de *Yu et al. (2018)*, l'utilisation de la réalité virtuelle dans la formation continue à distance a permis d'améliorer l'engagement et la motivation des apprenants, ainsi que leur participation active dans le processus d'apprentissage.

b- Apprentissage pratique et expérience concrète

La réalité augmentée et virtuelle permettent aux apprenants de vivre des situations concrètes, qui sont difficiles ou impossibles à reproduire en situation réelle. Cela permet de proposer des expériences pratiques et d'immersion qui favorisent la compréhension des concepts théoriques. Les environnements de réalité virtuelle peuvent également offrir des espaces de simulation sûrs, qui permettent aux apprenants de se familiariser avec des tâches complexes et dangereuses sans risquer de se blesser ou de causer des dommages.

Dans leur article, "*A Review on the Applications of Augmented Reality in Education: New Trends and Directions*" (2020), *El-Mousa et Al-Sayed* soulignent que la réalité augmentée permet de combiner des informations virtuelles et des éléments du monde réel, ce qui peut aider les apprenants à comprendre les concepts abstraits en les liant à des situations concrètes.

c- Personnalisation de l'apprentissage

Les technologies de réalité augmentée et virtuelle permettent une personnalisation accrue de l'apprentissage en offrant des expériences adaptées à chaque apprenant. En utilisant des environnements virtuels, les apprenants peuvent interagir avec des contenus en fonction de leurs propres besoins et centres d'intérêt, tout en ayant un suivi personnalisé de leur progression.

Dans leur étude "*An Analysis of Research Trends in Augmented Reality-Based Learning*" (2021), *Choi et al.* ont souligné que la réalité augmentée permettait de personnaliser l'apprentissage en fonction des capacités et des préférences de chaque apprenant.

d- Coûts et accès réduits

L'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance peut réduire les coûts liés à la formation en présentiel, tels que les frais de déplacement, les coûts de location de salles de classe, etc. De plus, ces technologies permettent d'offrir des

contenus de formation à distance, qui peuvent être accessibles de n'importe où et à n'importe quel moment.

5. Limites et obstacles de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance

L'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance offre de nombreux avantages, notamment la possibilité d'offrir une expérience immersive et interactive aux apprenants. Cependant, il y a également plusieurs limites et obstacles qui doivent être pris en compte :

- a- **Coût élevé** : La mise en place d'un environnement de réalité augmentée et virtuelle nécessite des investissements importants en termes de matériel, de logiciels et de formation.
- b- **Accessibilité** : La réalité augmentée et virtuelle peut ne pas être facilement accessible à tous les apprenants en raison des exigences techniques et de la nécessité d'avoir un équipement spécifique.
- c- **Formation supplémentaire** : Les apprenants doivent être formés à l'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle, ce qui peut prendre du temps et nécessiter des efforts supplémentaires.
- d- **Limitations technologiques** : Les technologies de réalité augmentée et virtuelle ne sont pas encore parfaites et peuvent présenter des problèmes de latence, de compatibilité, de sécurité ou d'autres limitations.
- e- **Risque de dépendance** : L'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle peut parfois créer une dépendance excessive, réduisant ainsi la motivation des apprenants à se former par d'autres moyens.
- f- **Limitations pédagogiques** : Bien que la réalité augmentée et virtuelle puisse améliorer l'apprentissage dans certains domaines, elle peut ne pas être aussi efficace dans d'autres, nécessitant un mode d'enseignement plus traditionnel.
- g- **Difficultés de communication** : La communication et la collaboration entre les apprenants peuvent être plus difficiles dans un environnement de réalité augmentée et virtuelle, ce qui peut affecter l'apprentissage et la compréhension des sujets étudiés.

En somme, il est important de peser les avantages et les limites de la réalité augmentée et virtuelle avant de décider de l'utiliser dans la formation continue à distance, en prenant

en compte les besoins et les caractéristiques des apprenants ainsi que les contraintes techniques et financières

III. Perspectives de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance

La réalité augmentée et virtuelle est une technologie en pleine évolution et qui offre des perspectives prometteuses dans de nombreux domaines, y compris la formation continue à distance. En effet, cette technologie peut permettre aux apprenants de bénéficier d'une expérience immersive et interactive, offrant ainsi des possibilités d'apprentissage innovantes et engageantes.

Plusieurs études et recherches ont été menées sur l'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance. Par exemple, une étude menée par *Lee et al. (2018)* a montré que l'utilisation de la réalité virtuelle dans la formation continue avait un impact positif sur la motivation, l'engagement et la satisfaction des apprenants. De même, une étude de *Lu et al. (2020)* a conclu que la réalité virtuelle pouvait améliorer l'apprentissage des compétences techniques chez les apprenants.

Par ailleurs, certaines entreprises et institutions éducatives ont commencé à adopter la réalité augmentée et virtuelle dans leur formation continue à distance. Par exemple, l'université de *Waterloo au Canada* utilise la réalité virtuelle pour enseigner la physique, tandis que l'entreprise *Walmart* utilise la réalité augmentée pour former ses employés sur la sécurité et la conformité et au niveau national l'**OFPPT**¹⁰ a pris l'initiative dans le cadre d'un partenariat avec le leader de la réalité virtuelle et augmentée **EON REALITY**, étant un référent international d'apprentissage via la Réalité Virtuelle qui a déployé une plateforme dite *EON XR* dédiée à la création de contenu en AR/VR. Cette plateforme adoptée par *l'UM6P* et *l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II* pour la digitalisation des supports de formation, a donné satisfaction.

¹⁰ [EON Reality et OFPPT au Maroc s'associent pour créer un Metaverse Hub](#), consulté le 10/06/2023.

Conclusion :

En conclusion, la réalité augmentée et virtuelle ont le potentiel d'améliorer considérablement l'expérience d'apprentissage pour la formation continue à distance. Elles offrent des environnements de formation immersifs et interactifs qui peuvent aider à renforcer les compétences pratiques et la confiance en soi des apprenants. De plus, elles offrent une pratique illimitée des compétences et une expérience d'apprentissage plus personnalisée. Cependant, leur utilisation peut également présenter certaines limites, notamment en termes de coût de développement, de qualité des simulations et de difficulté de transfert des compétences acquises.

Pour maximiser les avantages de la réalité augmentée et virtuelle dans la formation continue à distance, il est important de s'assurer que les simulations sont de haute qualité et offrent une expérience d'apprentissage pratique et engageante. De plus, il est important de combiner l'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle avec d'autres méthodes d'apprentissage en ligne pour offrir une expérience d'apprentissage plus complète et équilibrée.

Bibliographie :

AG Gallagher, AB Lederman, K McGlade, RM Satava, CD Smith, Discriminative validity of the Minimally Invasive Surgical Trainer in Virtual Reality (MIST-VR) using criteria levels based on expert performance, 2004.

Altet, Marguerite (1994). - *La formation professionnelle des enseignants*.

Jacquinot G., « Apprivoiser la distance et supprimer l'absence ? ou les défis de la formation à distance », *Revue Française de Pédagogie*, n° 102, 1993, p. 55-67.

Garrison D.R., Anderson T., *e-learning in the 21st Century. A Framework for Research and Practice*, New York, Routledge, 2003.

Kim, S. (2011). Contexte historique de la formation à distance. L'Éveilleur. <http://leveilleur.espaceweb.usherbrooke.ca/...>

Legendre, Renald; Legendre, Renald Montréal : Guérin ; Paris : ESKA; impr. 1993

Marchand, L. et Loisier, J. (2004). *Pratiques d'apprentissage en ligne*. Montréal: Chenelière Éducation.

Mercier, É., & Belanger, N. (2021). *The Use of Virtual and Augmented Reality for Distance*

Moore, M. "Theory of transactional distance." Keegan, D., ed. "Theoretical Principles of Distance Education (1997), Routledge.

Mustafa Abidi, A.M. El Tamimi, and Abdulrahman Al Ahmari. *Virtual reality : Next generation tool for distance education*. *International Journal of Advanced Science and Engineering Technology*, 2 :95–100, 12 2012.

Milgram, P. and Kishino, F. (1994) *A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays*. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D, 1321-1329. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.102.4646>

Thierry Karsenti. *Mooc : Révolution ou simple effet de mode ?/the mooc : Revolution or just a fad ?* *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire/International Journal of Technologies in Higher Education*, 10(2) :6– 37, 2013.



UNESCO. L'enseignement ouvert et à distance. Tendances, considérations politiques et stratégiques. Paris: UNESCO, 2003. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001284/128463f.pdf>

William R. Sherman Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design (The Morgan Kaufmann, 2003)