

Epistémologie et histoire de la réalité virtuelle

Edwige Chauvergne

université
de BORDEAUX

LaBRI

Inria

Bivwac 

Questions Wooclap



1

Allez sur [wooclap.com](https://www.wooclap.com)

2

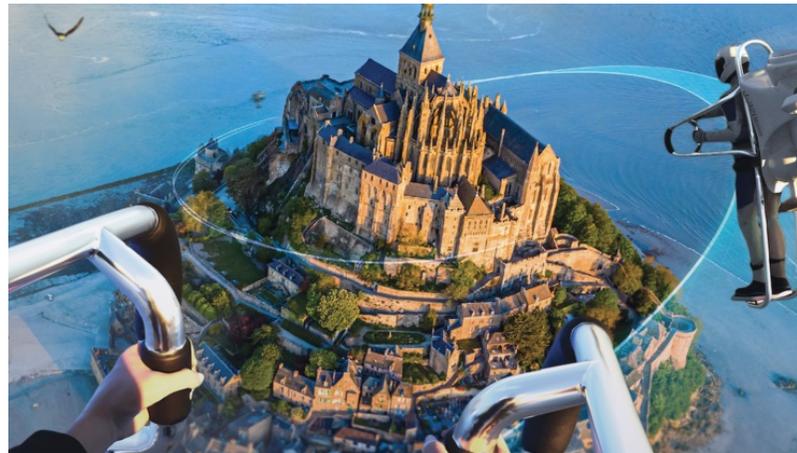
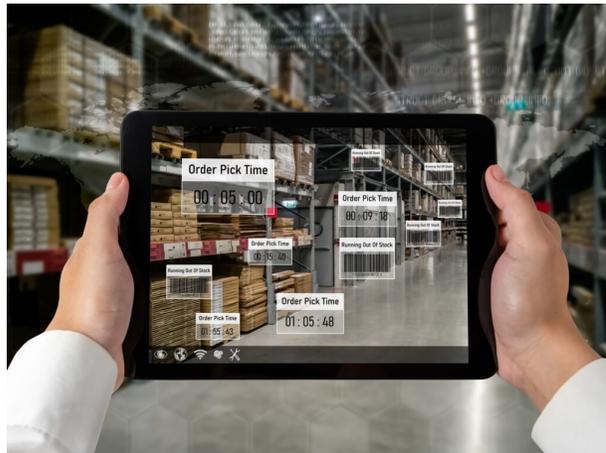
Entrez le code d'événement dans le bandeau supérieur

Code d'événement

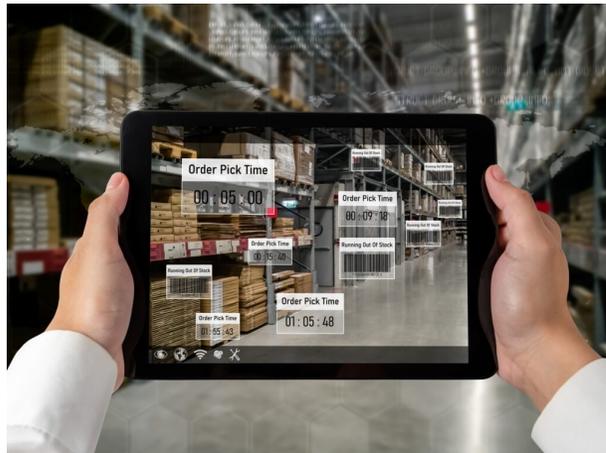
KQJERM

Réalité virtuelle ou augmentée?

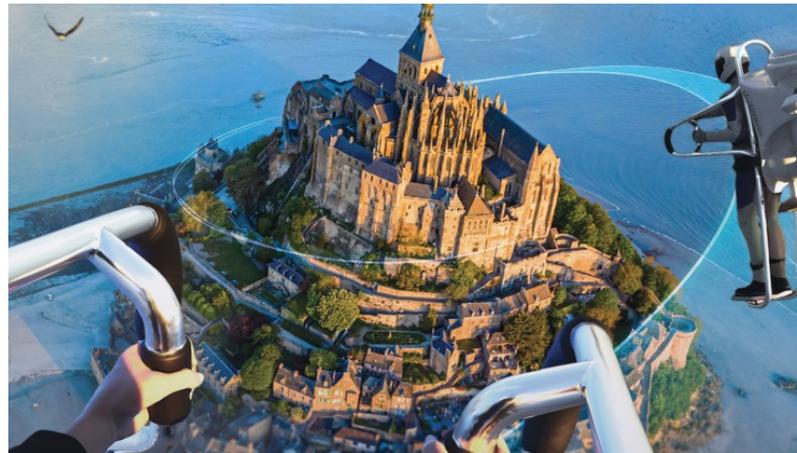
Réalité virtuelle ou augmentée?



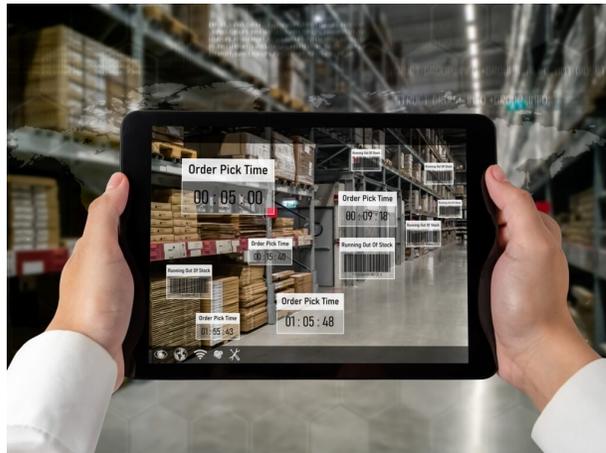
Réalité virtuelle ou augmentée?



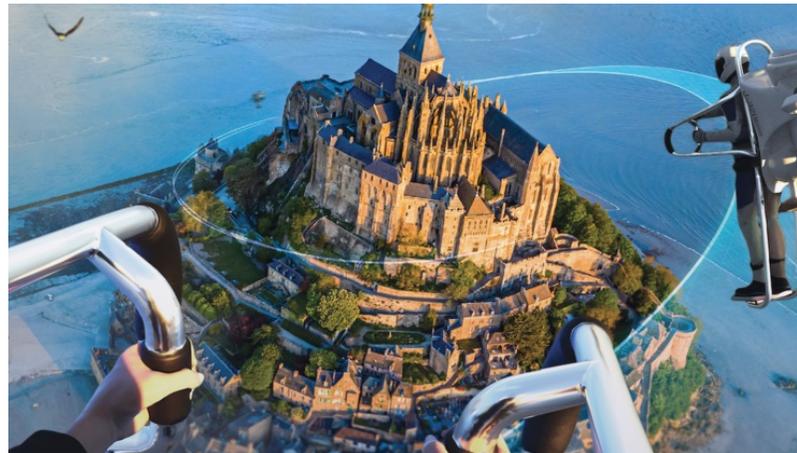
Réalité augmentée



Réalité virtuelle ou augmentée?



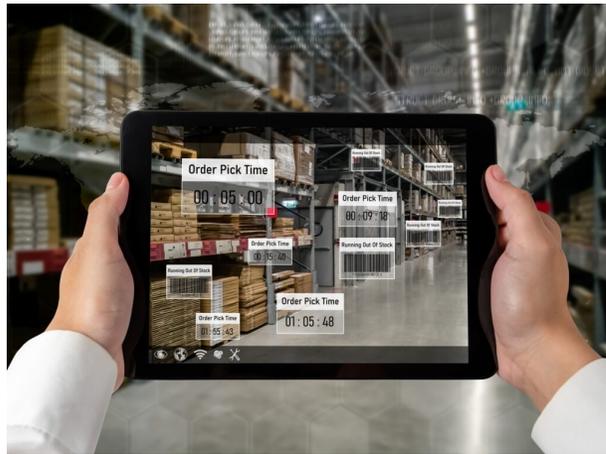
Réalité augmentée



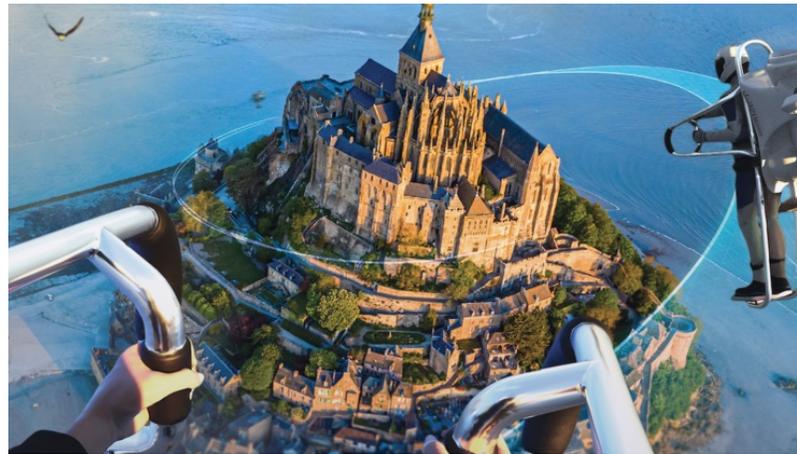
Réalité virtuelle



Réalité virtuelle ou augmentée?



Réalité augmentée

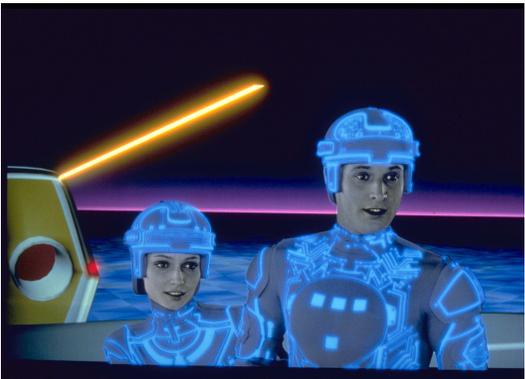


Réalité virtuelle



Réalité augmentée

Pop culture



Tron (1982)



Matrix (1999)



Ready Player One (2018)

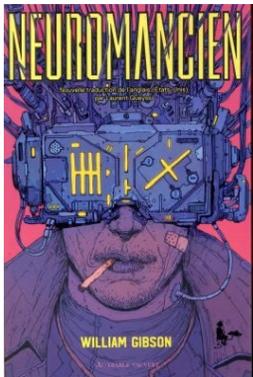
1980

1990

2000

2010

2020



Neuromancien (1984)



Futurama (1999)



Virtual Revolution (2016)

Comment définir la réalité virtuelle ?



Environnement virtuel

≠

Réalité virtuelle

Comment définir la réalité virtuelle ?

Environnement virtuel

≠

Réalité virtuelle



The Legend of Zelda: Tears of the Kingdom



La Réalité Virtuelle dans le domaine de la santé
(<https://reality.fr/blog/sante-medecine-realite-virtuelle/>)

Comment définir la réalité virtuelle ?

Immersif

Immersion: *« un état psychologique caractérisé par le sentiment de se sentir enveloppé par, inclus dans, et d'interagir avec un environnement qui fournit un flux continu de stimuli et d'expériences »*
(Witmer et Singer, 1998)

Comment définir la réalité virtuelle ?

Immersif

Immersion: *« un état psychologique caractérisé par le sentiment de se sentir enveloppé par, inclus dans, et d'interagir avec un environnement qui fournit un flux continu de stimuli et d'expériences »*
(Witmer et Singer, 1998)
« Dans quelle mesure les systèmes de restitution sont capables de délivrer une illusion de la réalité aux sens de l'utilisateur qui soit exclusive, large, englobante et juste. » (Slater et Wilbut, 1997)

Comment définir la réalité virtuelle ?

Immersif

Immersion: *« un état psychologique caractérisé par le sentiment de se sentir enveloppé par, inclus dans, et d'interagir avec un environnement qui fournit un flux continu de stimuli et d'expériences »*

(Witmer et Singer, 1998)

« Dans quelle mesure les systèmes de restitution sont capables de délivrer une illusion de la réalité aux sens de l'utilisateur qui soit exclusive, large, englobante et juste. » (Slater et Wilbut, 1997)

Modèle de Schubert (Schubert et al., 1999)

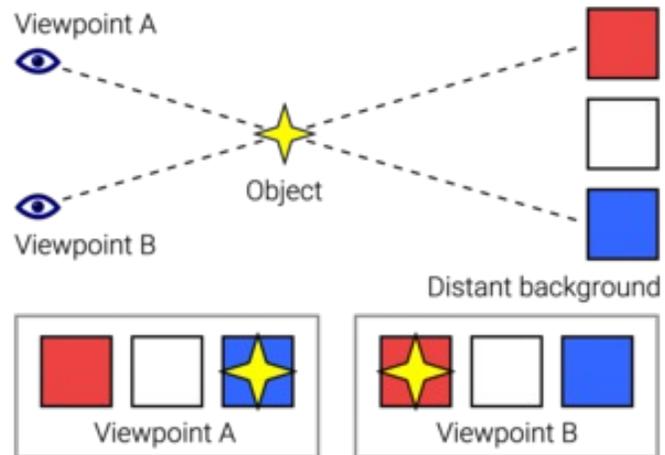
Trois facteurs constituent la présence:

- La présence spatiale
- L'implication
- Le jugement du réalisme

Comment définir la réalité virtuelle ?

Immersif

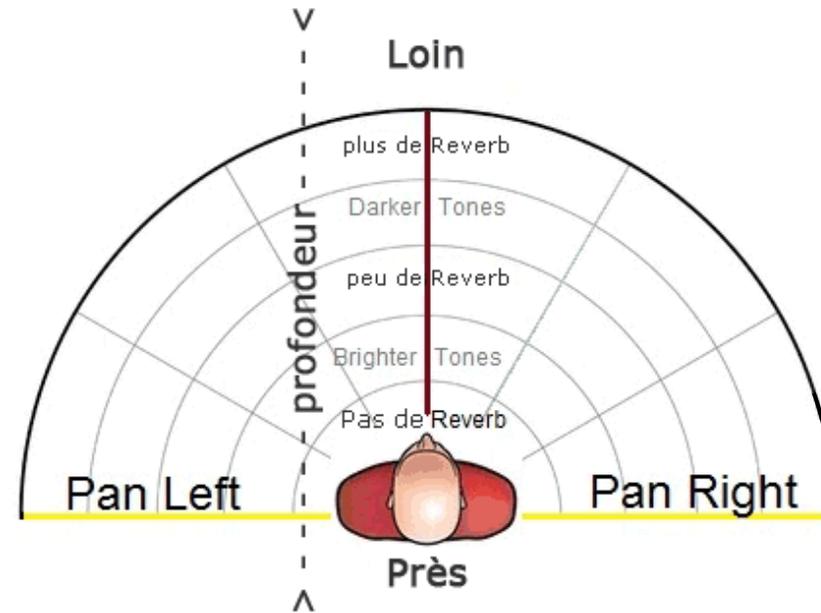
Vue
Ouïe
Toucher
Odorat
Goût
Proprioception



Comment définir la réalité virtuelle ?

Immersif

Vue
Ouïe
Toucher
Odorât
Goût
Proprioception



Comment définir la réalité virtuelle ?

Immersif

Vue

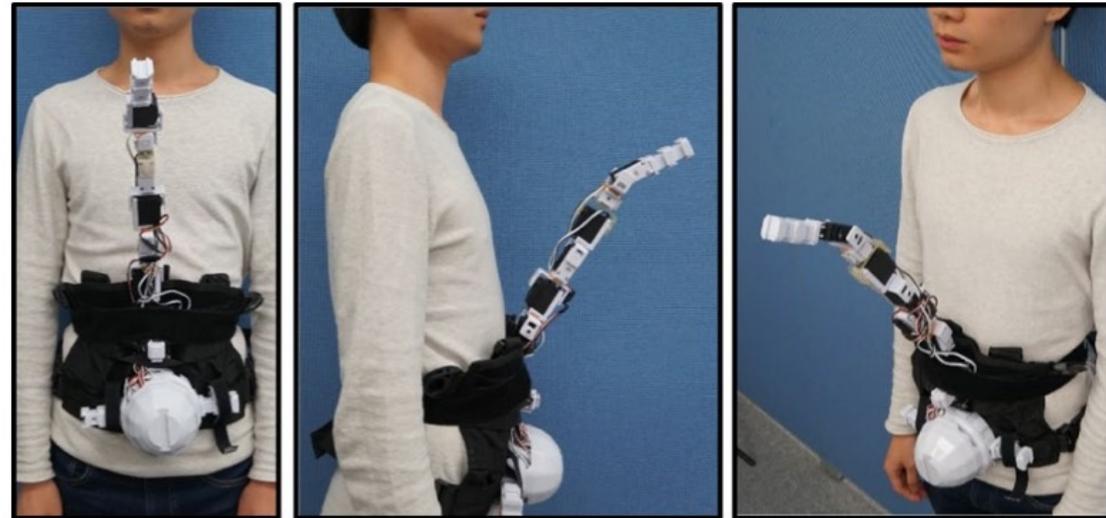
Ouïe

Toucher

Odorat

Goût

Proprioception



HapticSnakes (Al-Sada et al., 2020)

Pour en savoir plus:

Stone, R.J. (2001). Haptic feedback: a brief history from telepresence to virtual reality. https://doi.org/10.1007/3-540-44589-7_1

Comment définir la réalité virtuelle ?

Immersif

Vue

Ouïe

Toucher

Odorat

Goût

Proprioception



The Smell Engine (Bahremand et al., 2022)

Pour en savoir plus:

Kerruish, E. (2019). Arranging sensations: smell and taste in augmented and virtual reality. *The Senses and Society*, 14(1), 31-45.

Comment définir la réalité virtuelle ?

Immersif

Vue
Ouïe
Toucher
Odorat
Goût
Proprioception



Comment définir la réalité virtuelle ?

Immersif

Vue

Ouïe

Toucher

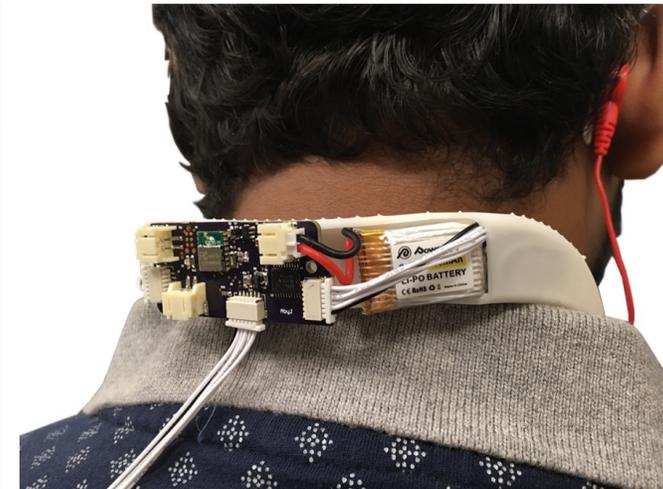
Odorat

Goût

Proprioception



Omni One



(Misha et al., 2019)

Comment définir la réalité virtuelle ?

Immersif



Comment définir la réalité virtuelle ?

Immersif

+

Interactif ?

Comment définir la réalité virtuelle ?

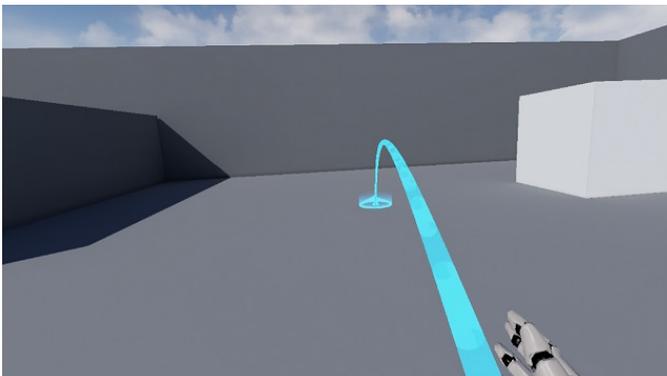
Immersif

+

Interactif ?

Techniques d'interactions (Bowman et al., 2001)

- **Navigation:** déplacement du point de vue dans l'environnement virtuel (translation et rotation)



Comment définir la réalité virtuelle ?

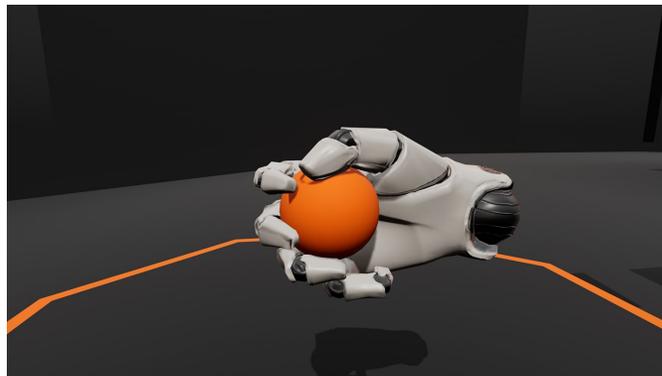
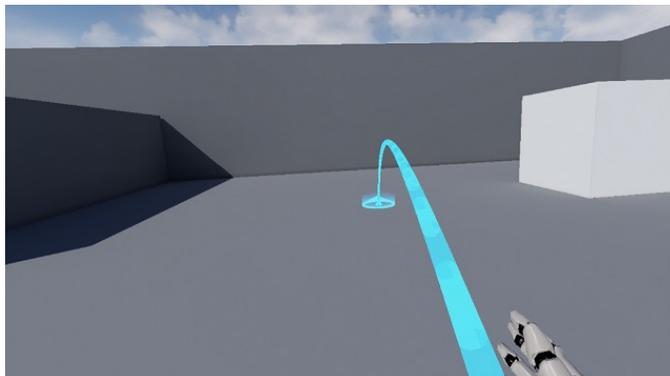
Immersif

+

Interactif ?

Techniques d'interactions (Bowman et al., 2001)

- **Navigation:** déplacement du point de vue dans l'environnement virtuel (translation et rotation)
- **Sélection et manipulation:** sélection, positionnement et rotation d'un objet



Comment définir la réalité virtuelle ?

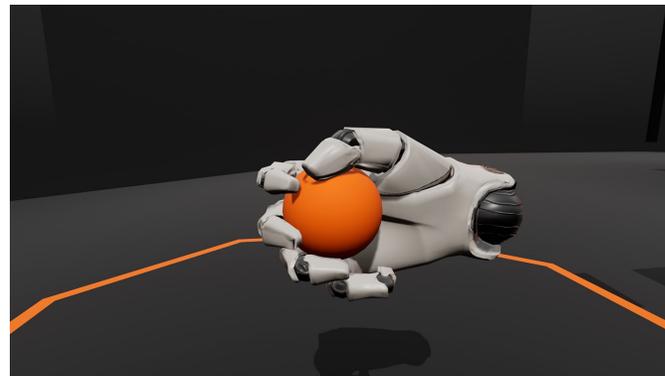
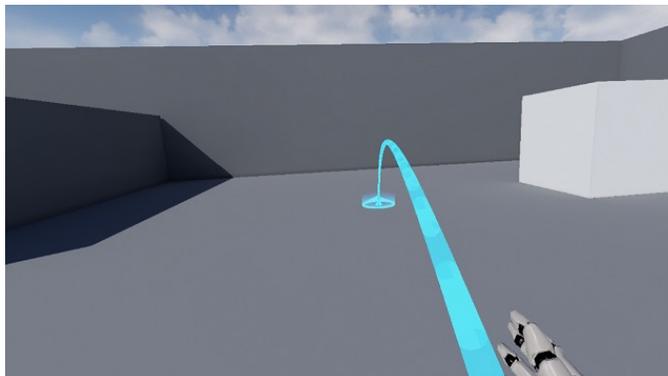
Immersif

+

Interactif ?

Techniques d'interactions (Bowman et al., 2001)

- **Navigation:** déplacement du point de vue dans l'environnement virtuel (translation et rotation)
- **Sélection et manipulation:** sélection, positionnement et rotation d'un objet
- **Contrôle du système:** tâche effectuée pour changer l'état du système ou le mode d'interaction



L'évolution de la technologie



Sensorama (Heilig, 1962)

1960

1970

1980

1990

2000

2010

2020

L'évolution de la technologie



Sensorama (Heilig, 1962)

1960

1970

1980

1990

2000

2010

2020

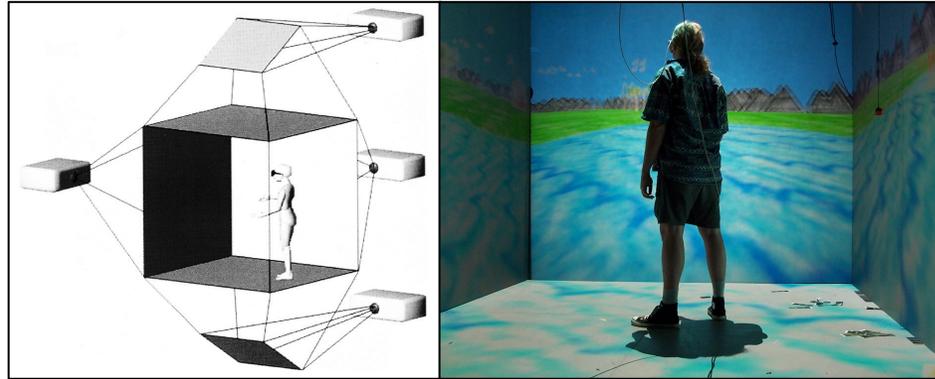


The Sword of Damocles (Sutherland, 1965)

L'évolution de la technologie



Sensorama (Heilig, 1962)



CAVE (Cruz-Neira et al., 1992)

1960

1970

1980

1990

2000

2010

2020

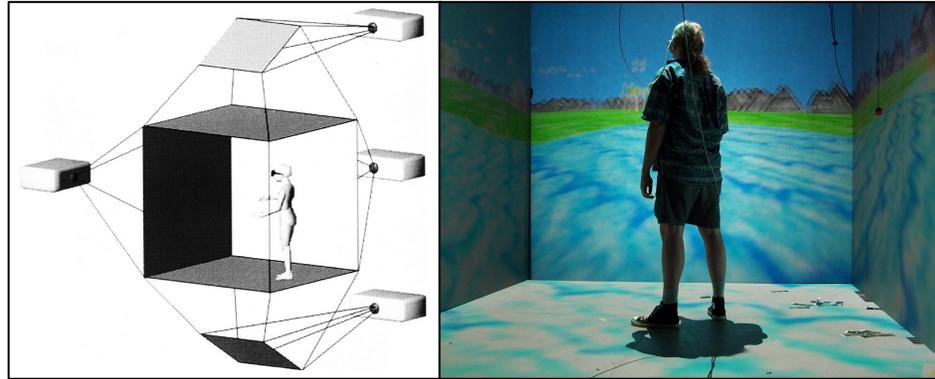


The Sword of Damocles (Sutherland, 1965)

L'évolution de la technologie



Sensorama (Heilig, 1962)



CAVE (Cruz-Neira et al., 1992)

1960

1970

1980

1990

2000

2010

2020



The Sword of Damocles (Sutherland, 1965)

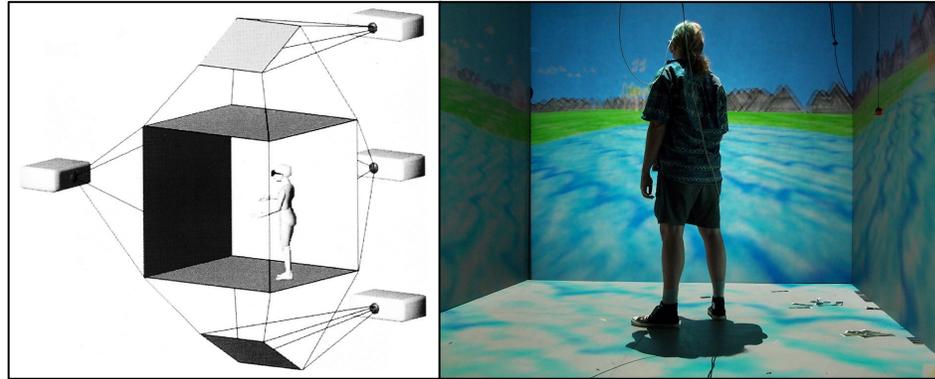


Oculus Rift (2012)

L'évolution de la technologie



Sensorama (Heilig, 1962)



CAVE (Cruz-Neira et al., 1992)



HTC Vive SteamVR (2016)

1960

1970

1980

1990

2000

2010

2020



The Sword of Damocles (Sutherland, 1965)

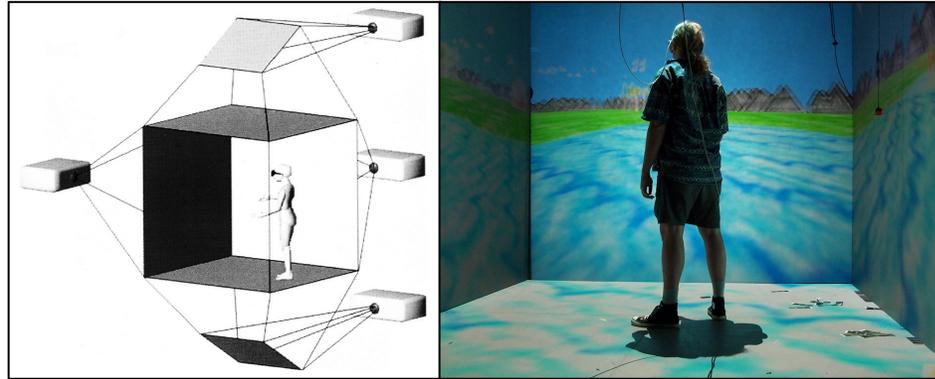


Oculus Rift (2012)

L'évolution de la technologie



Sensorama (Heilig, 1962)



CAVE (Cruz-Neira et al., 1992)



HTC Vive SteamVR (2016)

1960

1970

1980

1990

2000

2010

2020



The Sword of Damocles (Sutherland, 1965)



Oculus Rift (2012)



Oculus Quest (2019)

A quoi ça sert ?



Divertissement

- Jeux



Half Life: Alyx



Beat Saber

Divertissement

- Jeux
- Musées



Mona Lisa: Beyond The Glass

Divertissement

- Jeux
- Musées
- Films
- ...



Lightning: A VR Story – 360 par Jeremy Casper

Thérapie

La réalité virtuelle peut être utilisée pour traiter et/ou évaluer :

- Les phobies
- Les troubles de stress post-traumatique
- Les troubles alimentaires
- Troubles obsessionnels du comportement
- Les troubles autistiques ou de déficit de l'attention
- ...

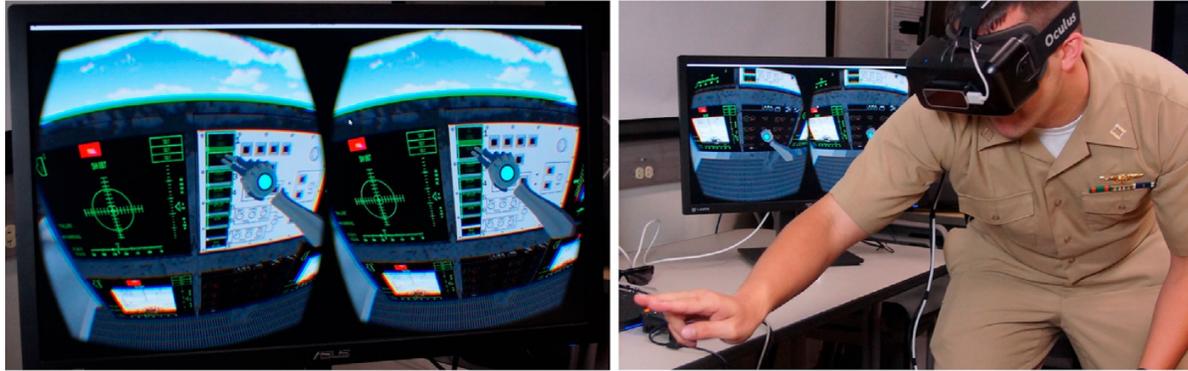


Virtual Irak System (Yeh et al., 2009)

Pour en savoir plus:

Emmelkamp, P. M., & Meyerbröker, K. (2021). Virtual reality therapy in mental health. Annual review of clinical psychology, 17, 495-519.

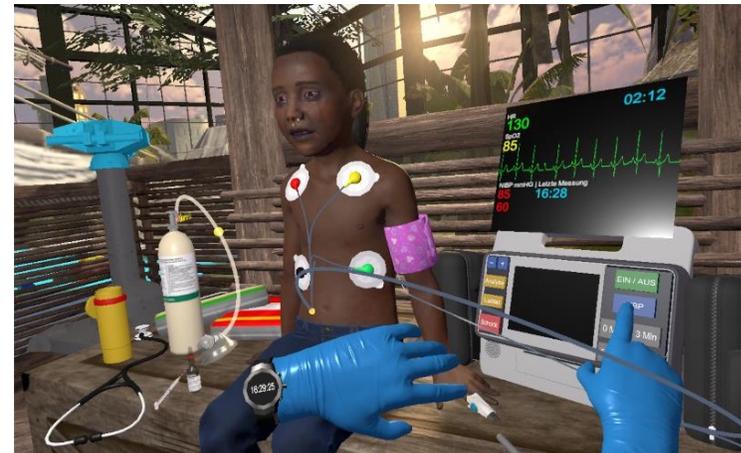
Entrainement



(Greunke et al., 2016)



Cliffhanger-VR (Tiator et al., 2018)



(Lerner et al., 2018)

Entrainement

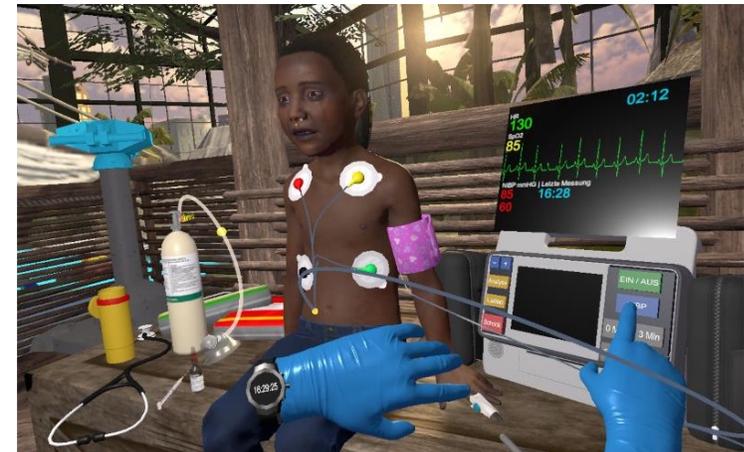


(Greunke et al., 2016)

Pourquoi :



Cliffhanger-VR (Tiator et al., 2018)



(Lerner et al., 2018)

Entrainement



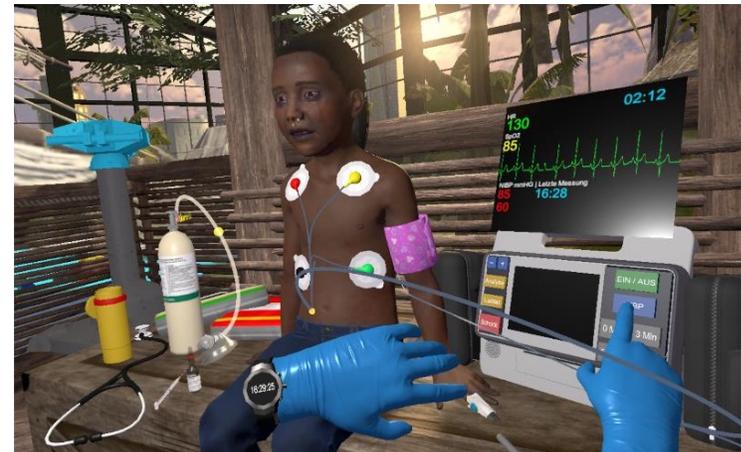
(Greunke et al., 2016)

Pourquoi :

- Plus rapide à mettre en place



Cliffhanger-VR (Tiator et al., 2018)



(Lerner et al., 2018)

Entrainement



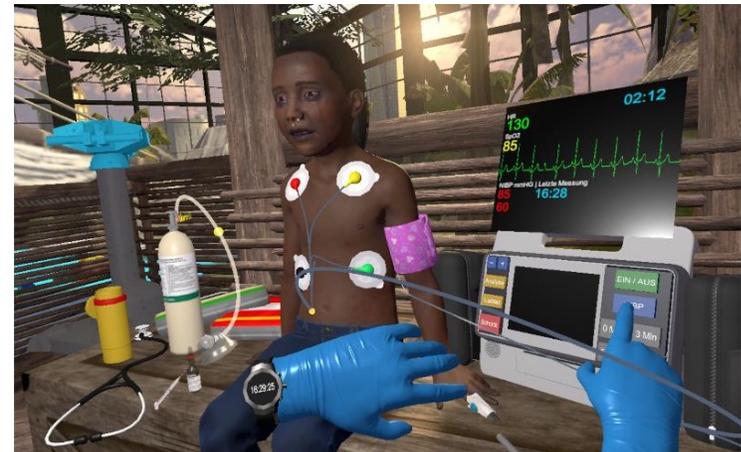
(Greunke et al., 2016)

Pourquoi :

- Plus rapide à mettre en place
- Moins cher



Cliffhanger-VR (Tiator et al., 2018)



(Lerner et al., 2018)

Entrainement



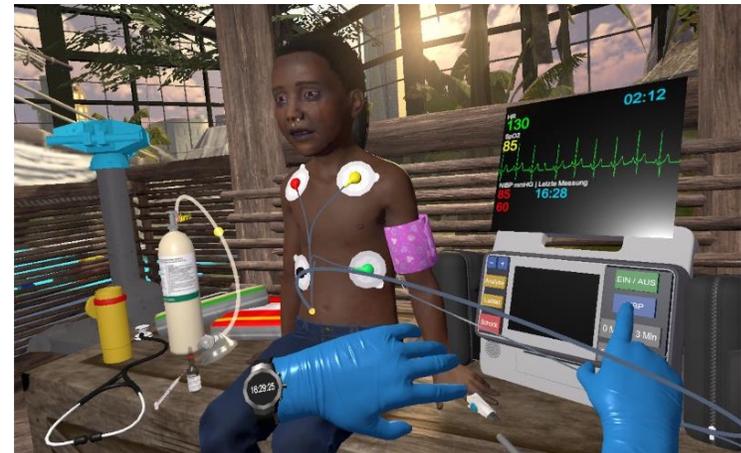
(Greunke et al., 2016)

Pourquoi :

- Plus rapide à mettre en place
- Moins cher
- Guidage plus simple



Cliffhanger-VR (Tiator et al., 2018)



(Lerner et al., 2018)

Entrainement



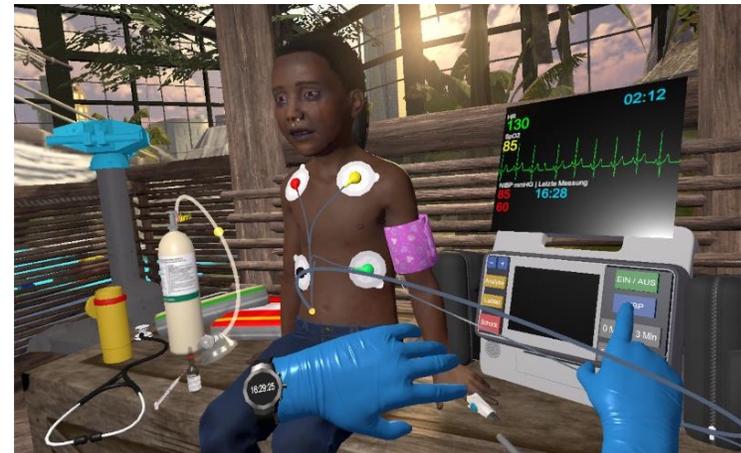
(Greunke et al., 2016)

Pourquoi :

- Plus rapide à mettre en place
- Moins cher
- Guidage plus simple
- Vraies conditions inaccessibles



Cliffhanger-VR (Tiator et al., 2018)



(Lerner et al., 2018)

Entrainement



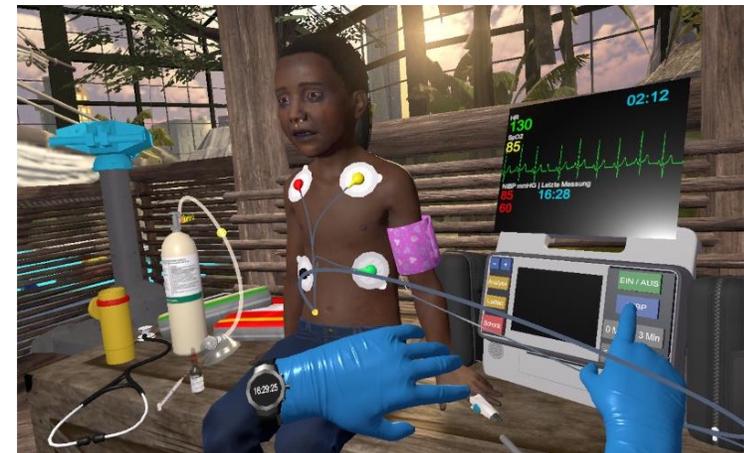
(Greunke et al., 2016)

Pourquoi :

- Plus rapide à mettre en place
- Moins cher
- Guidage plus simple
- Vraies conditions inaccessibles
- Moins de conséquences



Cliffhanger-VR (Tiator et al., 2018)



(Lerner et al., 2018)

Sensibiliser



1,000 Cut Journey



(Koniou et al., 2023)

Questionnement

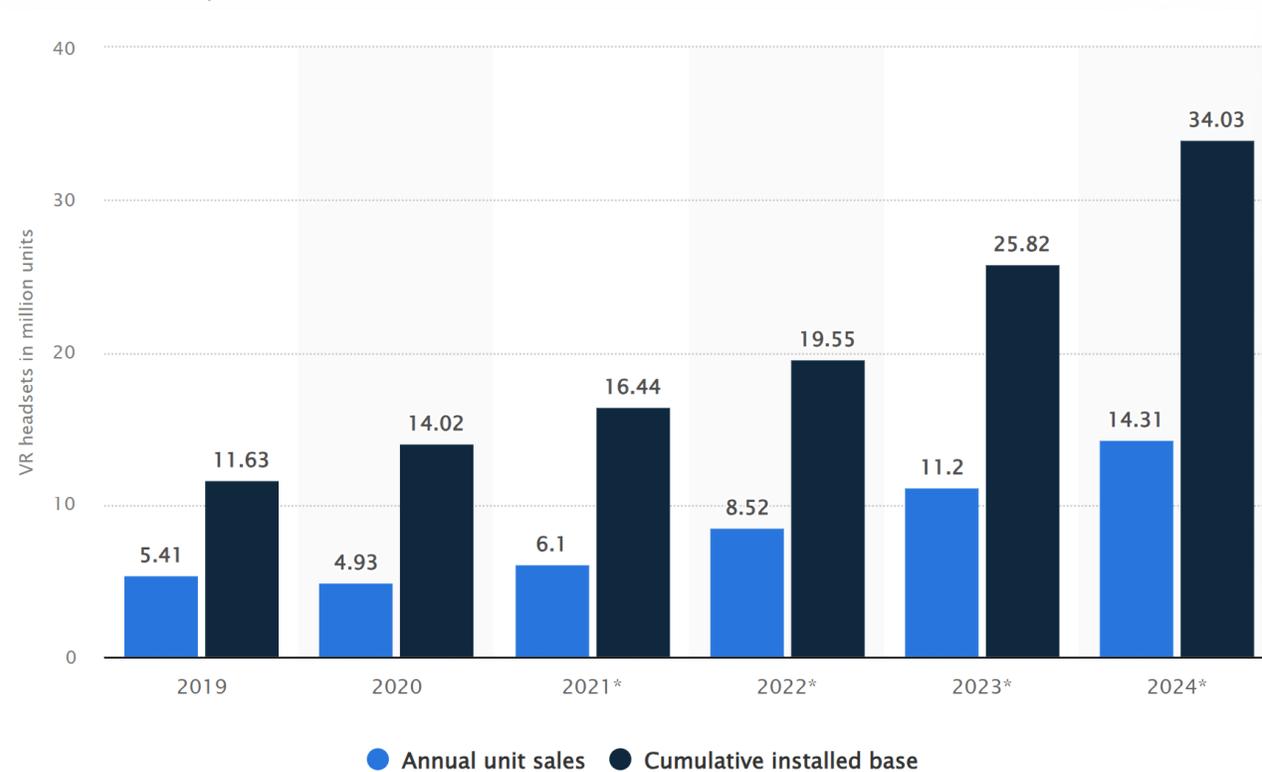


La réalité virtuelle doit elle ressembler à la réalité ?

Ethique



Virtual reality (VR) headset unit sales worldwide from 2019 to 2024
(in million units)



Statista

(<https://www.statista.com/statistics/677096/vr-headsets-worldwide/>)



Quels sont les risques et questions éthiques de la réalité virtuelle ?

Ethique

- Conséquences physiques

Pour en savoir plus:

B. Kenwright, "Virtual Reality: Ethical Challenges and Dangers [Opinion]," in *IEEE Technology and Society Magazine*, vol. 37, no. 4, pp. 20-25, Dec. 2018, doi: 10.1109/MTS.2018.2876104.

Ethique

- Conséquences physiques
- Traumatisme

Pour en savoir plus:

B. Kenwright, "Virtual Reality: Ethical Challenges and Dangers [Opinion]," in *IEEE Technology and Society Magazine*, vol. 37, no. 4, pp. 20-25, Dec. 2018, doi: 10.1109/MTS.2018.2876104.

Ethique

- Conséquences physiques
- Traumatisme
- Manipulation
 - Transmettre de fausses informations

Pour en savoir plus:

B. Kenwright, "Virtual Reality: Ethical Challenges and Dangers [Opinion]," in *IEEE Technology and Society Magazine*, vol. 37, no. 4, pp. 20-25, Dec. 2018, doi: 10.1109/MTS.2018.2876104.

Ethique

- Conséquences physiques
- Traumatisme
- Manipulation
 - Transmettre de fausses informations
 - Acquisition de faux souvenirs chez l'enfant (Segovia et al. 2009)

Pour en savoir plus:

B. Kenwright, "Virtual Reality: Ethical Challenges and Dangers [Opinion]," in *IEEE Technology and Society Magazine*, vol. 37, no. 4, pp. 20-25, Dec. 2018, doi: 10.1109/MTS.2018.2876104.

Ethique

- Conséquences physiques
- Traumatisme
- Manipulation
 - Transmettre de fausses informations
 - Acquisition de faux souvenirs chez l'enfant (Segovia et al. 2009)
- Contenu inapproprié

Pour en savoir plus:

B. Kenwright, "Virtual Reality: Ethical Challenges and Dangers [Opinion]," in *IEEE Technology and Society Magazine*, vol. 37, no. 4, pp. 20-25, Dec. 2018, doi: 10.1109/MTS.2018.2876104.

Ethique

- Conséquences physiques
- Traumatisme
- Manipulation
 - Transmettre de fausses informations
 - Acquisition de faux souvenirs chez l'enfant (Segovia et al. 2009)
- Contenu inapproprié
- La réutilisation des données: biométrie comportementale (Pfeuffer et al., 2019)

Pour en savoir plus:

B. Kenwright, "Virtual Reality: Ethical Challenges and Dangers [Opinion]," in *IEEE Technology and Society Magazine*, vol. 37, no. 4, pp. 20-25, Dec. 2018, doi: 10.1109/MTS.2018.2876104.

Merci de votre attention

- Edwige Chauvergne

CONTACT:

edwige.chauvergne@inria.fr



<https://sites.google.com/view/edwigechauvergne>

Ressources

- Al-Sada, M., Jiang, K., Ranade, S., Kalkattawi, M., & Nakajima, T. (2020). HapticSnakes: multi-haptic feedback wearable robots for immersive virtual reality. *virtual reality*, 24, 191-209.
- Bahremand, A., Manetta, M., Lai, J., Lahey, B., Spackman, C., Smith, B. H., ... & LiKamWa, R. (2022, March). The Smell Engine: A system for artificial odor synthesis in virtual environments. In *2022 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)* (pp. 241-249). IEEE.
- Basdevant, A., François, C., & Ronfard, R. (2022, octobre). Mission exploratoire sur les métavers. www.economie.gouv.fr. Consulté le 29 janvier 2024, à l'adresse <https://www.economie.gouv.fr/files/files/2022/Rapport-interministeriel-metavers.pdf>
- Bouvier, P. (2009). *La présence en réalité virtuelle, une approche centrée utilisateur* (Doctoral dissertation, Université Paris-Est).
- D. Bowman, E. Kruijff, J. LaViola, I. Poupyrev, An Introduction to 3-D User Interface Design, *Presence*, 10(1), février 2001, p. 96–108.
- Emmelkamp, P. M., & Meyerbröker, K. (2021). Virtual reality therapy in mental health. *Annual review of clinical psychology*, 17, 495-519.
- Greunke, L., and Sadagic, A. (2016). Taking Immersive Vr Leap in Training of Landing Signal Officers. *IEEE Trans. Vis. Comput. Graphics* 22, 1482–1491. doi:10.1109/tvcg.2016.2518098

Ressources

- Kerruish, E. (2019). Arranging sensations: smell and taste in augmented and virtual reality. *The Senses and Society*, 14(1), 31-45.
- Lerner D, Mohr S, Schild J, Göring M, Luiz T. An Immersive Multi-User Virtual Reality for Emergency Simulation Training: Usability Study, *JMIR Serious Games* 2020;8(3):e18822, doi: 10.2196/18822
- B. Kenwright, "Virtual Reality: Ethical Challenges and Dangers [Opinion]," in *IEEE Technology and Society Magazine*, vol. 37, no. 4, pp. 20-25, Dec. 2018, doi: 10.1109/MTS.2018.2876104. keywords: {Ethics;Virtual reality;Games;Physiology;Complexity theory;Entertainment industry},
- Koniou, I., Douard, E. & Lanovaz, M.J. Brief Report: Virtual Reality to Raise Awareness About Autism. *J Autism Dev Disord* (2023). <https://doi.org/10.1007/s10803-023-06216-y>
- M Krijn, P.M.G Emmelkamp, R.P Olafsson, R Biemond, Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: A review, *Clinical Psychology Review*, Volume 24, Issue 3, 2004, Pages 259-281, ISSN 0272-7358, <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2004.04.001>.
- Misha Sra, Abhinandan Jain, and Pattie Maes. 2019. Adding Proprioceptive Feedback to Virtual Reality Experiences Using Galvanic Vestibular Stimulation. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '19)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Paper 675, 1–14. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300905>
- Ken Pfeuffer, Matthias J. Geiger, Sarah Prange, Lukas Mecke, Daniel Buschek, and Florian Alt. 2019. Behavioural Biometrics in VR: Identifying People from Body Motion and Relations in Virtual Reality. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '19)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Paper 110, 1–12. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300340>

Ressources

- Schubert, T., Friedmann, F., & Regenbrecht, H. (1999). Embodied presence in virtual environments. In *Visual representations and interpretations* (pp. 269-278). Springer London.
- Segovia, Kathryn Y.; Bailenson, Jeremy N. (2009). Virtually True: Children's Acquisition of False Memories in Virtual Reality. *Media Psychology*, 12(4), 371–393. doi:10.1080/15213260903287267
- Stone, R. J. (2000, August). Haptic feedback: A brief history from telepresence to virtual reality. In *International Workshop on Haptic Human-Computer Interaction* (pp. 1-16). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- M. Tiator, B. Fischer, L. Gerhardt, D. Nowottnik, H. Preu and C. Geiger, "Cliffhanger-VR," 2018 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR), Tuebingen/Reutlingen, Germany, 2018, pp. 1-2, doi: 10.1109/VR.2018.8446506.
- Yeh, Shih-Ching & Newman, Brad & Liewer, Matt & Pair, Jarrell & Treskunov, Anton & Reger, Greg & Rothbaum, Barbara & Difede, Joann & Spitalnick, Josh & McLay, Rob & Parsons, Thomas & Rizzo, Albert. (2009). A Virtual Iraq System for the Treatment of Combat-Related Posttraumatic Stress Disorder. 163-170. 10.1109/VR.2009.4811017.
- Xie, B., Liu, H., Alghofaili, R., Zhang, Y., Jiang, Y., Lobo, F. D., ... & Yu, L. F. (2021). A review on virtual reality skill training applications. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 645153.