

Métavers

Définition(s), technologies et usages potentiels

Séminaire TTI.5 : "Numérique, société et transition » - 18.11.2022

alexis.paljic@minesparis.psl.eu

Pourquoi ce sujet ?

Présence médiatique du terme Métaverse

Impulsée par des acteurs prédateurs

Avancé comme un nouvel outil révolutionnant les pratiques numériques

Télétravail, tourisme virtuel = impact sur l'empreinte carbone ?

Outline

Définition

Technologies associées

Cas d'usages et problématiques scientifiques

Définition

« Le métavers est un environnement virtuel collaboratif »

Michel Beaudoin-Lafon – « Le métavers au carrefour des illusions » – Journal du CNRS – 27.01.2022

Caractéristiques

3D, interactif, temps réel

Multi utilisateurs

Persistant

Conceptuellement, rien de nouveau depuis 1995 ...

Collaborative Virtual Environments

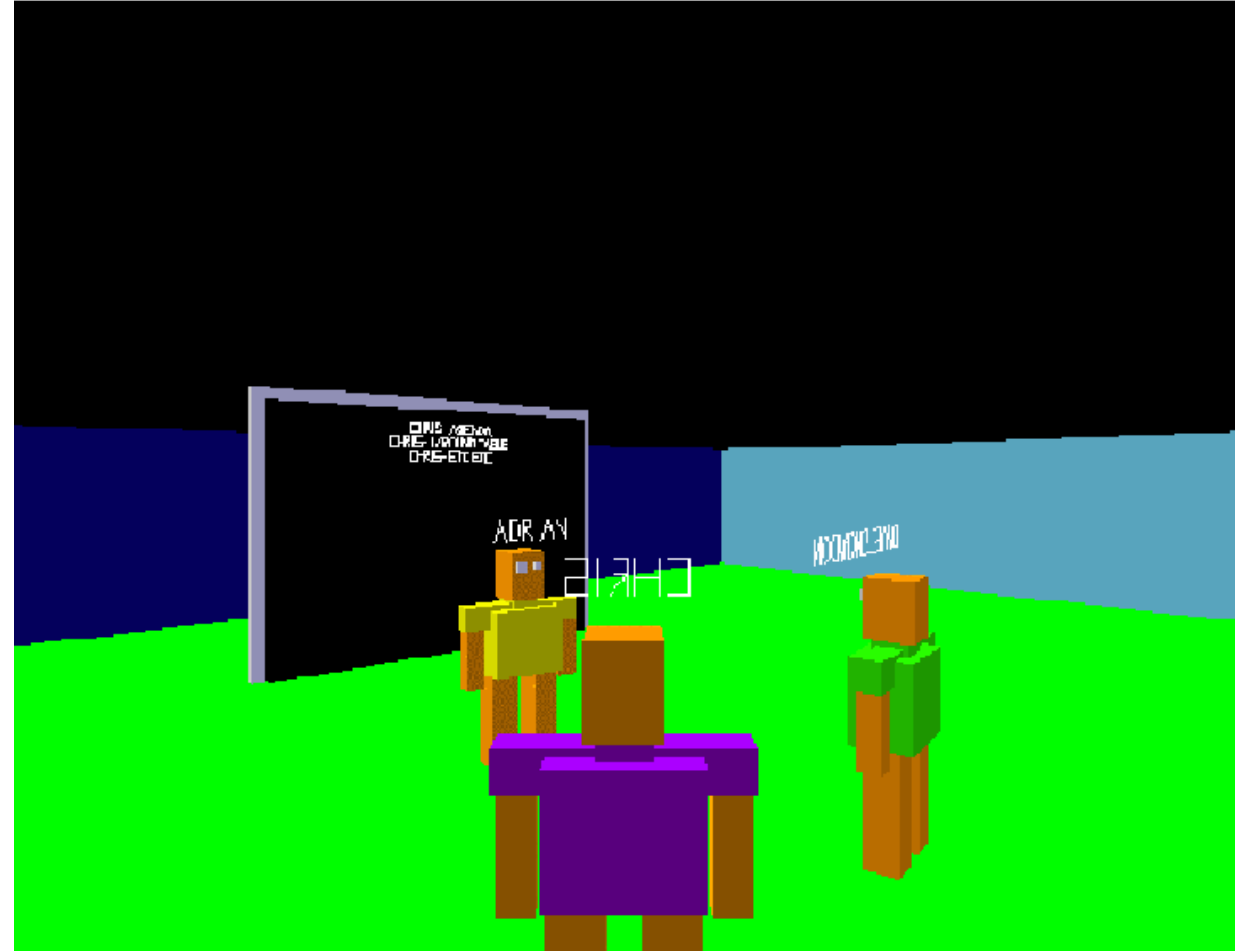
Recherches sur les conditions du travail collaboratif : tableaux, objets, documents

Ordinateur classique – clavier souris écran

Environnement 3D

Avatars

Greenhalgh C. and Benford, S. (1995) MASSIVE: A Virtual Reality System for Tele-conferencing. In ACM Transactions on Computer Human Interfaces (TOCHI), 2(3), ACM Press September 1995, pg 239- 261.



Second life

Linden lab – 2003

Avatars et Univers créés par les résidents

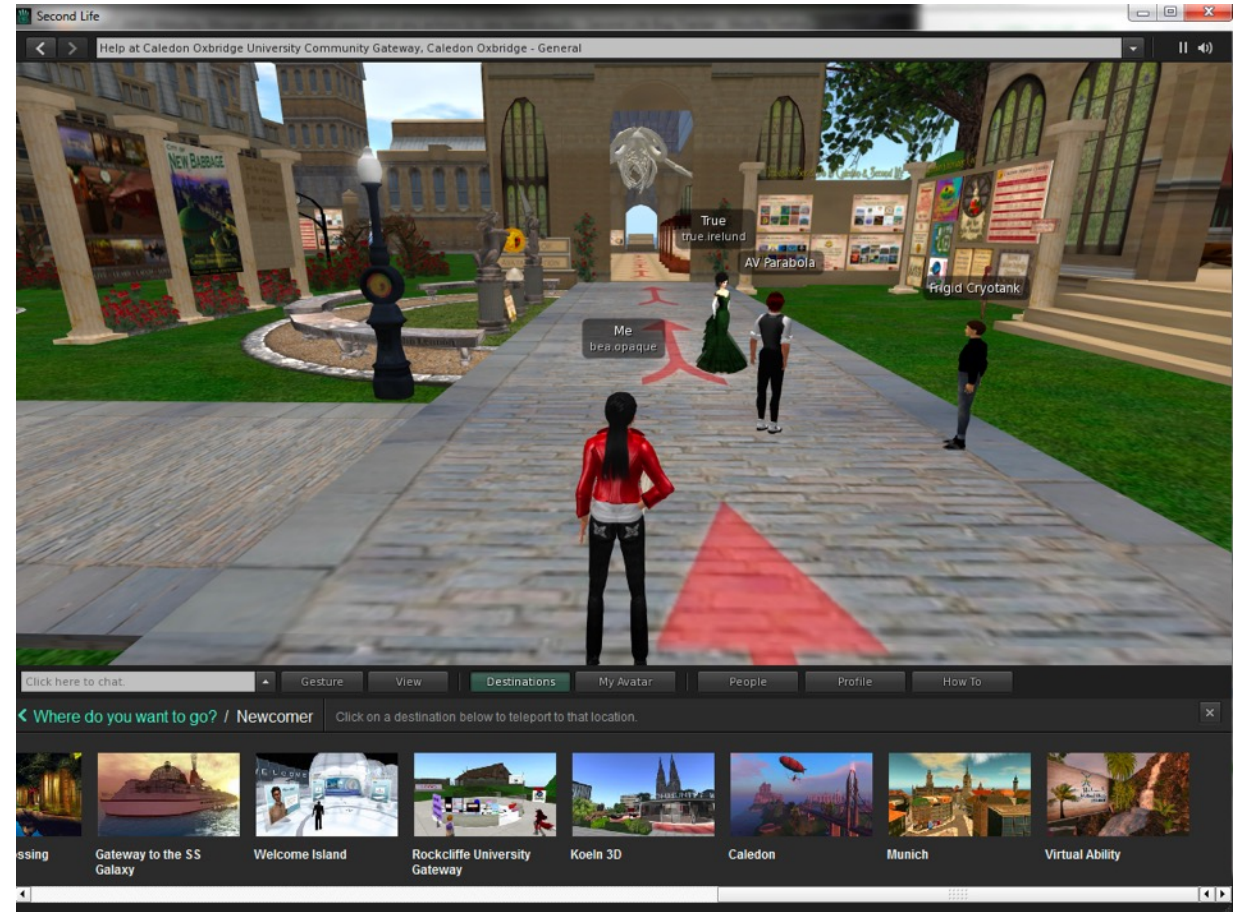
Personnalisation (Immobilier, vêtements)

Monnaie et échanges virtuels

Organisation d'évènements

Débats, expos, conférences, formations, bureaux de campagne

Fin de la bulle en 2007



Jeux multijoueurs en ligne

Everquest

Eve

World of Warcraft



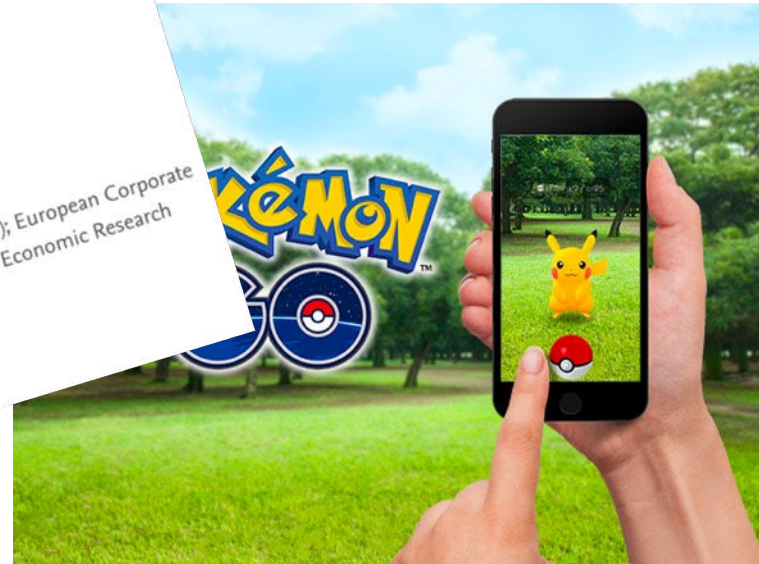
Pokémon
– Réalité A

Death by Pokémon GO: The Economic and Human Cost
of Using Apps While Driving
56 Pages • Posted: 21 Nov 2017 • Last revised: 9 Oct 2019

Mara Faccio

Purdue University - Krannert School of Management; National Bureau of Economic Research (NBER); European Corporate Governance Institute (ECGI); National University of Singapore (NUS) - Asian Bureau of Finance and Economic Research (ABFER)

John J. McConnell
Purdue University



Ceci n'est pas un métavers



Simulation mono utilisateur et locale - Nombreux usages industriels depuis 2000, automobile, aéronautique.

Caractéristiques essentielles

+ cognition, représentation, mémorisation

3D

+ cognition, mémorisation,
modèles internes

Interactif, temps réel

- immédiateté, impulsivité

Persistent

Métaverse

+ Base de connaissances

- FOMO (Fear Of Missing Out)

Multi utilisateurs

+ richesse des échanges

- sphère privée, intimité, éthique

un Métavers, des métavers

« De fait, il n'existe qu'un Métavers (concept), comme il n'existe qu'un seul « Internet ». Le terme métavers avec une minuscule est utilisé quant à lui pour décrire les instanciations ou implémentations des principes du Métavers. »

Rapport de la mission sur le développement des Métavers – 24.10.2022

<https://www.culture.gouv.fr/Espace-documentation/Rapports/Rapport-de-la-mission-sur-le-developpement-des-metavers>

Technologies associées

Réalité virtuelle

Réalité augmentée

Avatars

Blockchain

NFTs

Jumeau Numérique

Intelligence artificielle

Infrastructures, Cloud, 5G

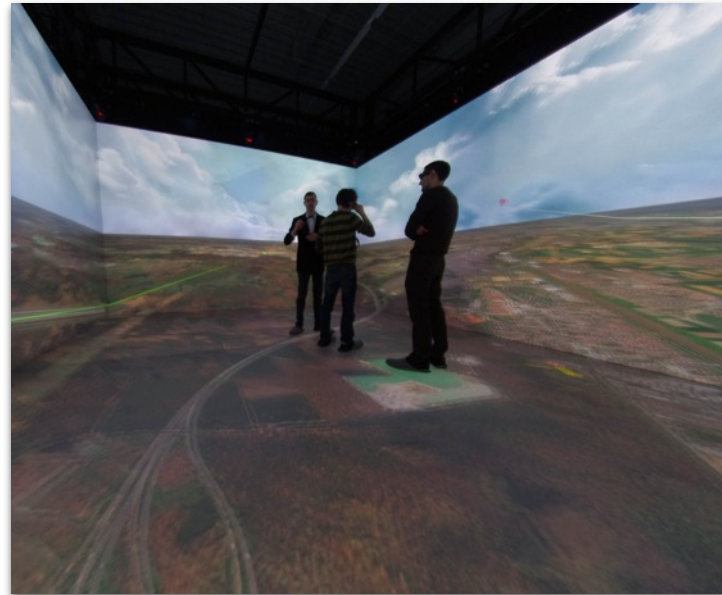


Réalité virtuelle

Visio-casques, CAVE, écrans autostéréoscopiques



© Mines Paris



© Mines Paris



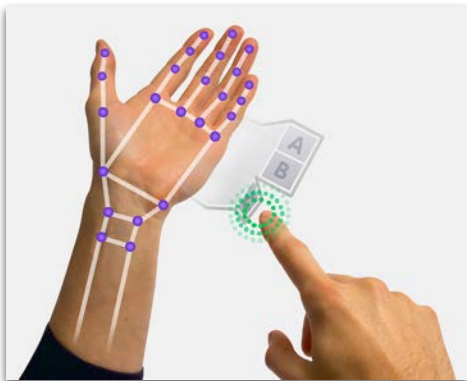
Looking Glass - <https://youtu.be/mxhcPm6PwME>

Réalité virtuelle

Immersion et interaction incarnée = à la première personne



<https://www.roadtovr.com/xsens-demonstrates-camera-less-full-body-motion-tracking-at-ces-2013/>



<https://www.ultraleap.com/company/news/blog/how-hand-tracking-works/>



Tarr, Bronwyn & Slater, M. & Cohen, E.. (2018). Synchrony and social connection in immersive Virtual Reality. Scientific Reports. 8. 10.1038/s41598-018-21765-4.

Réalité Virtuelle

Quels challenges pour le travail collaboratif dans le métaverse ?

Cas d'usage 1 : Visio-conférence « simple », discussion

Cas d'usage 2 : Formation d'un opérateur par un expert distant

Réalité Virtuelle

Cas d'usage I : Visio-conférence « simple » : échange verbal.

Problématique scientifique : Communication non verbale.

gestuelle

expressions du visage

dynamique du regard





Réalité Virtuelle

Cas d'usage I : Visio-conférence « simple » : échange verbal.

Problématique scientifique : expressions du visage, regard



Réalité Virtuelle

Cas d'usage I : Visio-conférence « simple » : échange verbal.

Problématique scientifique : expressions du visage, regard



FaceVR: Real-Time Gaze-Aware Facial Reenactment in Virtual Reality. ACM Trans. Graph. 2018.

Réalité Virtuelle

Outils actuels : représentation d'avatars simplifiés

Usage « hype » au sein d'entreprises, quid d'un réel apport ?

Zoom fait mieux



Virbela



Mozilla Hubs

Réalité Virtuelle

Quels challenges pour le travail collaboratif dans le métaverse ?

Cas d'usage 2 : Formation d'un opérateur par un expert distant

Exemple : apprentissage sur une machine, un geste thérapeutique, sport

Réalité Virtuelle

Quels challenges pour le travail collaboratif dans le métaverse ?

Cas d'usage 2 : Formation d'un opérateur par un expert distant

Exemple : apprentissage sur une machine, un geste thérapeutique, sport

Stratégie 1. Avatar d'exemple entièrement contrôlé par l'expert.

Avatar d'apprentissage contrôlé par l'apprenant.

Problématiques scientifiques :

mémorisation, compréhension spatiale, agentivité, sentiment d'incarnation

rôle sur l'apprentissage du

- point de vue sur l'avatar exemple,

- point de vue sur mon propre avatar



Projet d'élèves cycle IC sur Avatars

<https://youtu.be/hIGvVomujL8>

Réalité Virtuelle

Quels challenges pour le travail collaboratif dans le métaverse ?

Cas d'usage 2 : Formation d'un opérateur par un expert distant

Exemple : apprentissage sur une machine, un geste thérapeutique, sport

Stratégie 2. Avatar partagé expert / apprenant : co-incarnation

Réalité Virtuelle

Quels challenges pour le travail collaboratif dans le métaverse ?

Cas d'usage 2 : Formation d'un opérateur par un expert distant

Problématique scientifique : agentivité sur l'avatar partagé



Contribution to the study of factors influencing the sense of embodiment towards avatars in virtual reality Thèse Rebecca Fribourg. 2020. Inria Rennes

Réalité Virtuelle

Cas d'usage 3 : Tourisme virtuel

Photogrammétrie, vidéogrammétrie, scénographie, muséographie

Pour préparer un voyage ?
Pour le remplacer ?



- LAISSEZ-VOUS GUIDER ...
- DÉCOUVREZ ET APPRENEZ ...
- LE PARTENARIAT

Le château de Versailles vous propose « Vivez Versailles », une expérience de réalité virtuelle réalisée avec la Fondation Orange. « Vivez Versailles » vous propose de revivre la visite de l'ambassade du royaume de Siam à la cour de Louis XIV, et le Bal des Ifs, organisé par Louis XV.

Réalité augmentée



A study of the influence of AR on the perception, comprehension and projection levels of situation awareness



Fig. 1: The three guidance conditions for which situation awareness is compared. The elements with blue contours in the diagrams are virtual elements.

Abstract— In this work, we examine how Augmented Reality (AR) impacts user's situation awareness (SA) on elements secondary to an AR-assisted main task, i.e. not directly concerned by the main task. These secondary elements can still provide relevant information that we do not want the user to miss. A good understanding of user's awareness about them is therefore interesting, especially in a context of a daily use of AR, in which not all elements of user's environment are controlled. In this regard, we measured SA about



© Histoverly - <https://histoverly.com/>

Réalité augmentée

Cas d'usage : visio-conférence, spectacle, interaction avec l'espace réel

Problématique scientifique : qualité visuelle de la reconstruction



© Microsoft



Projet Holocap3D - French Touch Factory - Mines paris

Technologies support

Elles viennent s'ajouter aux caractéristiques d'immersion pour transformer la nature des métavers.

NFT ou Jeton non fongible : permet la création d'œuvres uniques

Blockchain : support d'échanges de biens numériques et d'interopérabilité entre métavers

IA :

personnalisation des interactions

amélioration de l'UX (apparence visuelle des univers, des personnes, assistance, reconnaissance émotionnelle)

Empreinte carbone ?

Article | [Open Access](#) | [Published: 16 December 2021](#)

Trend towards virtual and hybrid conferences may be an effective climate change mitigation strategy

[Yanqiu Tao](#), [Debbie Steckel](#), [Jiří Jaromír Klemeš](#) & [Fengqi You](#) 

[Nature Communications](#) **12**, Article number: 7324 (2021) | [Cite this article](#)

16k Accesses | **17** Citations | **638** Altmetric | [Metrics](#)

Empreinte carbone du Metaverse

Services de stockage, Serveurs cloud gaming


Entraînement des Modèles d'IA

Production de microprocesseurs



NFTs et cryptomonnaies

Comment faire un bilan bénéfices sociétaux / bilan carbone ?



Air, Soil and Water Research

 **COE**
CENTER OF EXCELLENCE
FOR NODD/AGRICULTURE

Journal indexing and metrics

 Open access |  | Research article | First published online April 29, 2022

Carbon Emissions from Virtual and Physical Modes of Conference and Prospects for Carbon Neutrality: An Analysis From India

[Aravind Gandhi Periyasamy](#), [Amarjeet Singh](#), and [Khairwal Ravindra](#)   [View all authors and affiliations](#)

All Articles | <https://doi.org/10.1177/11786221221093298>

Conclusion

Métaverses = univers 3D, multi-utilisateurs, persistants

On peut y déployer différentes technologies d'immersion et d'interaction

Il faut les adapter à chaque cas d'usage

Questions scientifiques ouvertes pour la communication, la formation

Potentiel clair en formation

Apport non établi pour la communication sociale, tourisme, culture

Dynamique de l'offre par des acteurs de la silicon valley

Les instances de normalisation (EU) vont participer à la définition des usages

Sources

Le métavers au carrefour des illusions - Michel Beaudoin-Lafon – *Journal du CNRS* – 27.01.2022

All one needs to know about metaverse : A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda. Lee, L. H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z., ... & Hui, P. (2021).. *arXiv preprint arXiv:2110.05352*.

Rapport de la mission sur le développement des Métavers – 24.10.2022

<https://www.culture.gouv.fr/Espace-documentation/Rapports/Rapport-de-la-mission-sur-le-developpement-des-metavers>

MASSIVE: a collaborative virtual environment for teleconferencing. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*. Greenhalgh, C., & Benford, S. (1995). (*TOCHI*), 2(3), 239-261.

Avatar and sense of embodiment: Studying the relative preference between appearance, control and point of view. *Fribourg, R., Argelaguet, F., Lécuyer, A., & Hoyet, L. (2020). IEEE transactions on visualization and computer graphics, 26(5), 2062-2072.*