

# Les métavers en questions

**Nicolas Roussel**

[nicolas.roussel@inria.fr](mailto:nicolas.roussel@inria.fr)

# Qui suis-je ?

Tombé petit dans l'informatique, la science fiction, les jeux vidéos, etc.

Informaticien, chercheur en interaction humain-machine (IHM)

- Coordination, communication & collaboration médiatisées
- Interaction graphique clavier/souris, interaction tactile et gestuelle, interaction 3D, retour haptique, interaction cerveau-ordinateur, etc.
- Visualisation d'information
- Rapport aux systèmes apprenants et autonomes, et au numérique en général



# Pourquoi me suis-je intéressé aux métavers ?

TECH - MFTS

Snoop Dogg is developing a Snoopverse, and someone just bought a property in his virtual world for almost \$500,000

"Le Metaverse sera un nouveau terrain de jeu pour des cyberattaques d'une toute autre dimension"

Meta : la modération du métaverse, le nouveau cauchemar de Facebook et des internautes ?



28/10/2021 : Facebook Connect

## What the fac

En France, bientôt une école pour apprendre le métavers?

Surfant sur la vague de cet univers virtuel et dans le but que la France ne soit pas à la traîne, un «Metaverse College» devrait ouvrir ses portes en octobre dans le quartier de La Défense près de Paris.

**Metaverse : pendant que la France hésite, le monde bouge !**

## Le métavers, quels métavers ?

Pascal Guitton ([pascal.guitton@inria.fr](mailto:pascal.guitton@inria.fr))

Nicolas Roussel ([nicolas.roussel@inria.fr](mailto:nicolas.roussel@inria.fr))

### De quoi parle-t-on ?

Le concept de métavers<sup>1</sup> vient de la littérature de science-fiction. Le terme est apparu la première fois dans un roman de 1992, *Le samouraï virtuel* de Neal Stephenson, pour décrire un univers généré par ordinateur auquel on accède à l'aide de lunettes et d'écouteurs. D'autres romans avaient auparavant décrit des mondes virtuels plus ou moins similaires sous d'autres termes : *simulateur* dans un roman de Daniel F. Galouye des années 1960, ou *cyberespace* dans les romans de William Gibson du début des années 1980, par exemple.

Les premières réalisations concrètes de ce concept remontent aux années 1990 : 1995 pour *Active Worlds*, aux États Unis, ou 1997 pour *Le deuxième monde*, en France. Elles ont longtemps été limitées par les capacités techniques du moment. Aujourd'hui, il existe un grand nombre de métavers, la plupart méconnus et c'est l'annonce de Facebook/Meta qui a remis le sujet sur le devant de la scène médiatique.

Même s'il n'existe pas de définition précise, on peut lister quelques éléments caractéristiques d'un métavers :

- C'est une réalisation informatique qui permet de créer un univers virtuel — ou monde ou environnement virtuel — dans lequel nous pouvons interagir;
- L'environnement virtuel créé est composé d'éléments de paysage ou de décor, d'objets divers et d'êtres animés autonomes ou contrôlés depuis le monde réel (on parle alors d'avatars);
- L'environnement peut reproduire une partie du monde réel (la ville de Paris, dans *Le deuxième monde*), matérialiser des éléments abstraits de celui-ci (les éléments logiciels d'un ordinateur dans le film *Tron*, ou les interconnexions de réseaux informatiques dans le cyberespace de la littérature *cyberpunk*) ou proposer quelque chose de totalement nouveau;
- Les lois de cet environnement virtuel et l'aspect et le comportement de ce qui le compose peuvent être similaires à ceux du monde réel, ou non (on peut donner à un avatar humain la possibilité de survoler une ville, par exemple);
- L'accès à cet environnement se fait à travers des interfaces classiques (clavier, souris et/ou manette, écran éventuellement tactile) ou spécifiques (casque, lunettes, gants, etc.) qui permettent de percevoir le monde (via une représentation visuelle, sonore, haptique, olfactive) et d'interagir avec ce qui le compose;
- A travers ces interfaces, diverses activités sont possibles : se déplacer; observer; créer ou modifier des éléments; en acquérir ou en échanger; collaborer ou rivaliser avec d'autres personnes présentes; etc.
- L'environnement est accessible et utilisable simultanément par un très grand nombre de personnes;
- L'environnement persiste dans la durée et évolue en permanence, qu'on y accède ou non, on le retrouve ainsi rarement dans l'état où on l'a laissé.

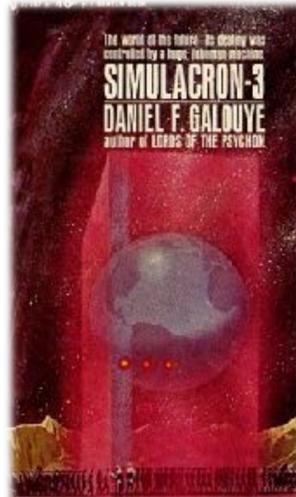
L'ensemble de ces caractéristiques permet à une société virtuelle de se développer, avec une culture propre, une économie, etc.

1. En anglais, on utilise *metaverse*, contraction de meta + universe

# Aux origines du/des métavers

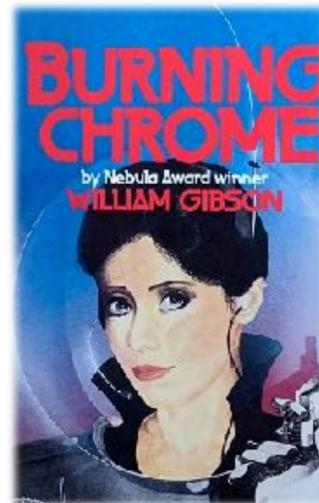
# Des décennies de romans et de films de science fiction

1964

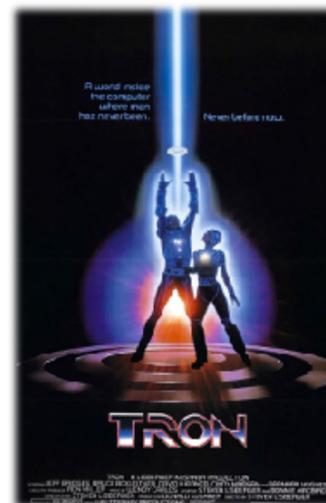


*Simulacron-3 is the story of a virtual city (total environment simulator) for marketing research, developed by a scientist to reduce the need for opinion polls. The computer-generated city simulation is so well-programmed, that, although the inhabitants have their own consciousness, they are unaware, except for one, that they are only electronic impulses in a computer.*

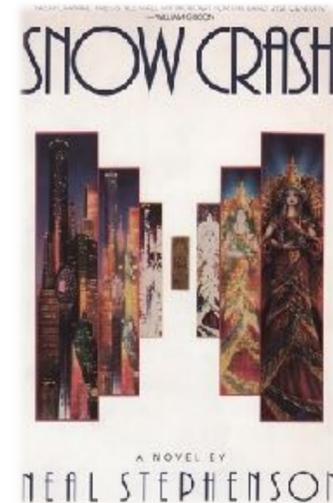
1982



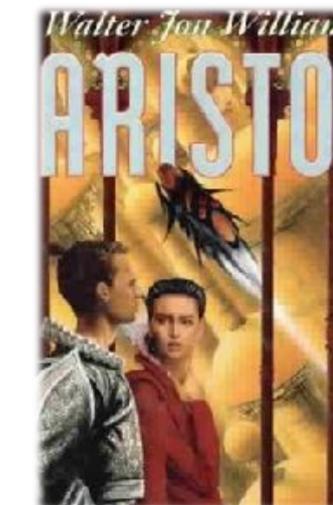
*The word "cyberspace" was first used in this story, in reference to the "mass consensual hallucination" in computer networks.*



1992

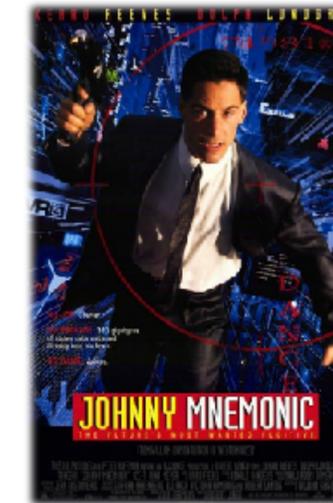


*The Metaverse [...] constitutes Stephenson's early 1990s vision of how a virtual reality-based Internet might evolve shortly. Resembling a massively multiplayer online game (MMO), the Metaverse is populated by user-controlled avatars, as well as system daemons. Although there are public-access Metaverse terminals in Reality, using them carries a social stigma among Metaverse denizens, in part because of the poor visual representations of themselves as low-quality avatars. Status in the Metaverse is a function of two things: access to restricted environments such as the Black Sun, an exclusive Metaverse club, and technical understanding, often demonstrated by the sophistication of one's avatar.*

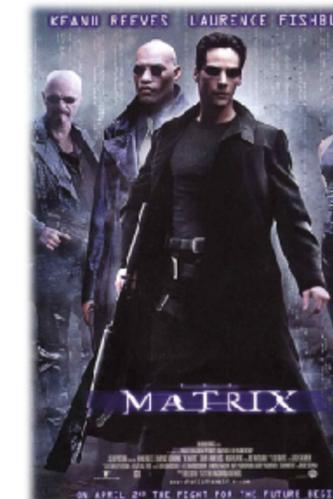


*Virtual reality is referred to as "oneirochronon", a Greek-rooted word literally meaning "dream time".*

1995



1999



2018



2021



# Des décennies de recherche et développement

Réalité virtuelle, réalité augmentée, environnements collaboratifs, etc.

Des technologies numériques pour comprendre, apprendre, s'entraîner, concevoir, jouer, se distraire, etc., seul ou à plusieurs, avec un sentiment d'immersion

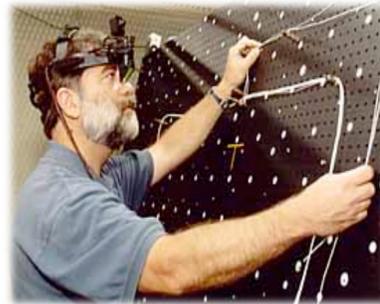
Sensorama (1956)



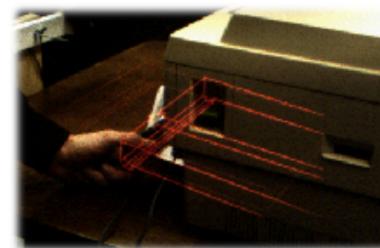
HMD (1968)



AR / HUDset (1990)



Karma (1993)



DIVE (1991)



Le 2ème monde (1997)



Active worlds (1995)



Second life (2003)



The Cave (1992)



NASA VIEW (1985)



Google glass (2013)



Oculus Rift (2016)



Gather Town (2020)



# Une évolution plus récente des jeux vidéo

Approche « monde ouvert » ; jeux multi-joueurs en ligne ;  
coprésence, collaboration ou rivalité ; communications entre joueurs ;  
organisation en équipes ; mises à jour régulières ; économie propre ;  
moteurs graphiques puissants et versatiles ; etc.

Grand theft auto (depuis 1997)



Call of duty (depuis 2003)



Dofus (depuis 2004)



Minecraft (depuis 2009)



Roblox (depuis 2006)



Fortnite (depuis 2017)



# Mais aussi

Les réseaux sociaux capables du meilleur comme du pire

Un questionnement sur l'avenir des plateformes et du web

De nouvelles possibilités offertes par la blockchain, les cryptomonnaies, le web3, les NFT, etc.

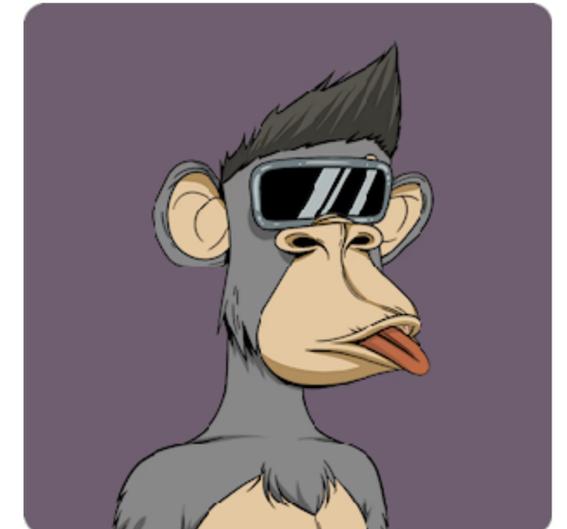
Axie Infinity (depuis 2018)



Decentraland (depuis 2020)



BAYC (depuis 2021)



Quelques questions

# Qu'est-ce qu'un métavers ?

Un ensemble de choses et d'entités décrites sous forme numérique  
Paysages, cités, habitations, décors, objets, êtres animés, etc.

La reproduction ou la matérialisation d'une partie du monde réel,  
ou quelque chose de totalement nouveau

Des interfaces qui permettent de percevoir, d'agir et d'interagir  
Observer, se déplacer, créer, modifier, acquérir, échanger, collaborer, rivaliser, etc.



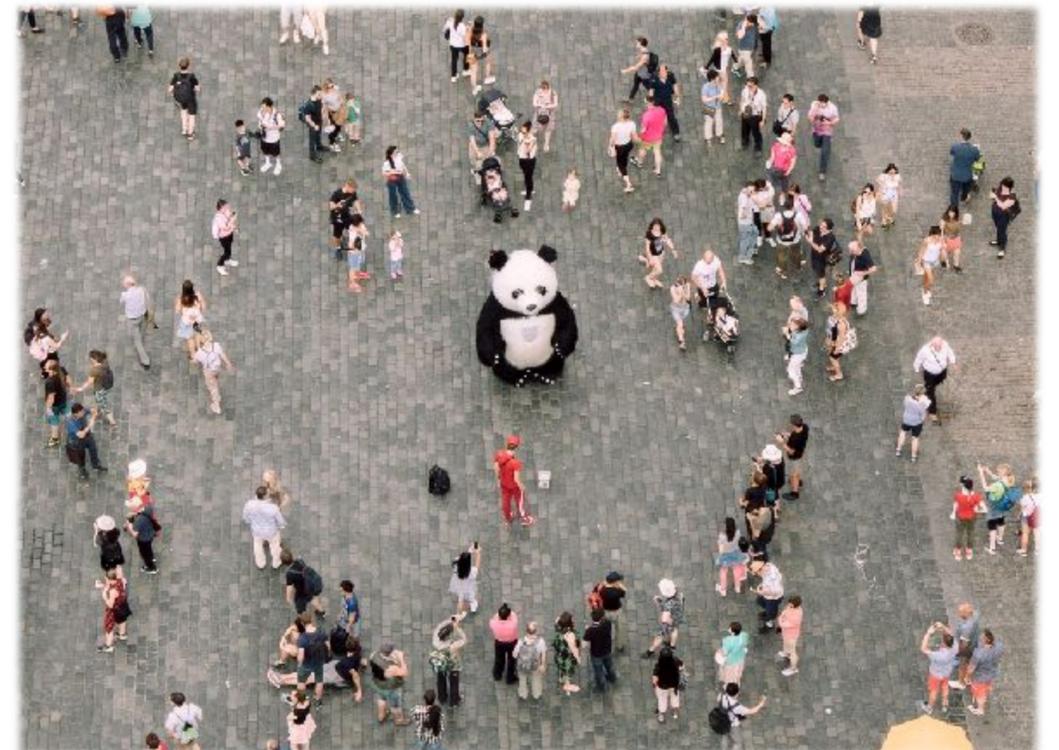
# Qu'est-ce qu'un métavers ? (suite)

Un espace où l'on peut croiser  
et retrouver d'autres personnes

Des lois, aspects et comportements  
similaires à ceux du monde réel, ou non

Un univers qui persiste dans la durée  
et qui évolue donc en permanence

Un concept qui peut être instancié  
de différentes manières (d'où le préfixe « meta »)



# Pourquoi et pour quoi des métavers ?

Les métavers (comme toute chose numérique) ne sont pas inéluctables

Ce sont des créations humaines qui peuvent et doivent être questionnées

Il faut s'interroger sur ce qui les motive

Pour quelles raisons ? Dans quels buts ? Et si on ne les faisait pas ?

Le métavers actuel est le point de convergence de nombreux espoirs

Une application phare grand public pour la réalité virtuelle

Une diversification des interactions sociales en ligne

Un nouveau web construit aussi par et au bénéfice de ses utilisateurs

De nouveaux comportements économiques

Nous devons nous interroger sur ce qu'on nous propose d'y faire,  
et sur ce que nous aimerions y faire

# Qu'allons nous faire demain dans ces métavers ?

*La prédiction est très difficile, surtout lorsqu'il s'agit de l'avenir...*

Une forme enrichie de commerce en ligne, sans les contraintes du monde réel  
A plusieurs, avec la possibilité d'échanger avec les commerçants, par exemple

Des liens entre des activités de groupe en ligne aujourd'hui séparées  
D'une réunion à un moment convivial, d'une discussion à une partie de jeu

Des échanges informels non programmés, des rencontres dans des lieux virtuels  
Discussions « de quartier », cousinade à Marseille ou Lille

De nouvelles manières de travailler, de faire du e-sport, des applications en Santé,  
un accès à des services publics ?

# De nombreuses autres questions se posent

Qui aura accès aux métavers ?

Accessibilité, inclusion, diversité ?

RV + jeux vidéo + réseaux sociaux + cryptomonnaies = cocktail explosif !

Comportements addictifs, données personnelles, manipulation de contenus

Le métavers ou les métavers ?

Aucun ? Un ? Plusieurs ? Un dominant ? Une certaine interopérabilité ?

Qui va réguler les métavers ?

Ceux qui les créent ? Ceux qui les habitent ? Leurs pays dans le monde réel ?

Quel impact sur l'environnement, quel impact sur la société ?

Quels coûts ? Quels bénéfices ? Comment les évaluer ?

Comment limiter les coûts et maximiser les bénéfices ?

Pour conclure

# « Demain, habiterons-nous dans un métavers ? »

Les métavers posent de très nombreuses questions

Les casques de RV et avatars 3D sont des arbres qui cachent des forêts

Nous avons tendance à surestimer l'impact des nouvelles technologies à court-terme et à sous-estimer leur impact à long-terme (loi d'[Amara](#))

Qu'auriez-vous répondu à « Demain, vivrons-nous dans l'internet » ?

On peut espérer que des choses intéressantes résulteront des initiatives actuelles et que nous saurons leur trouver une utilité

Il faut jouer un rôle actif dans ces initiatives pour tenter de construire des approches vertueuses

Dans quel monde aimeriez-vous vivre demain ?

Quelle pourrait y être la place et le rôle du numérique ?

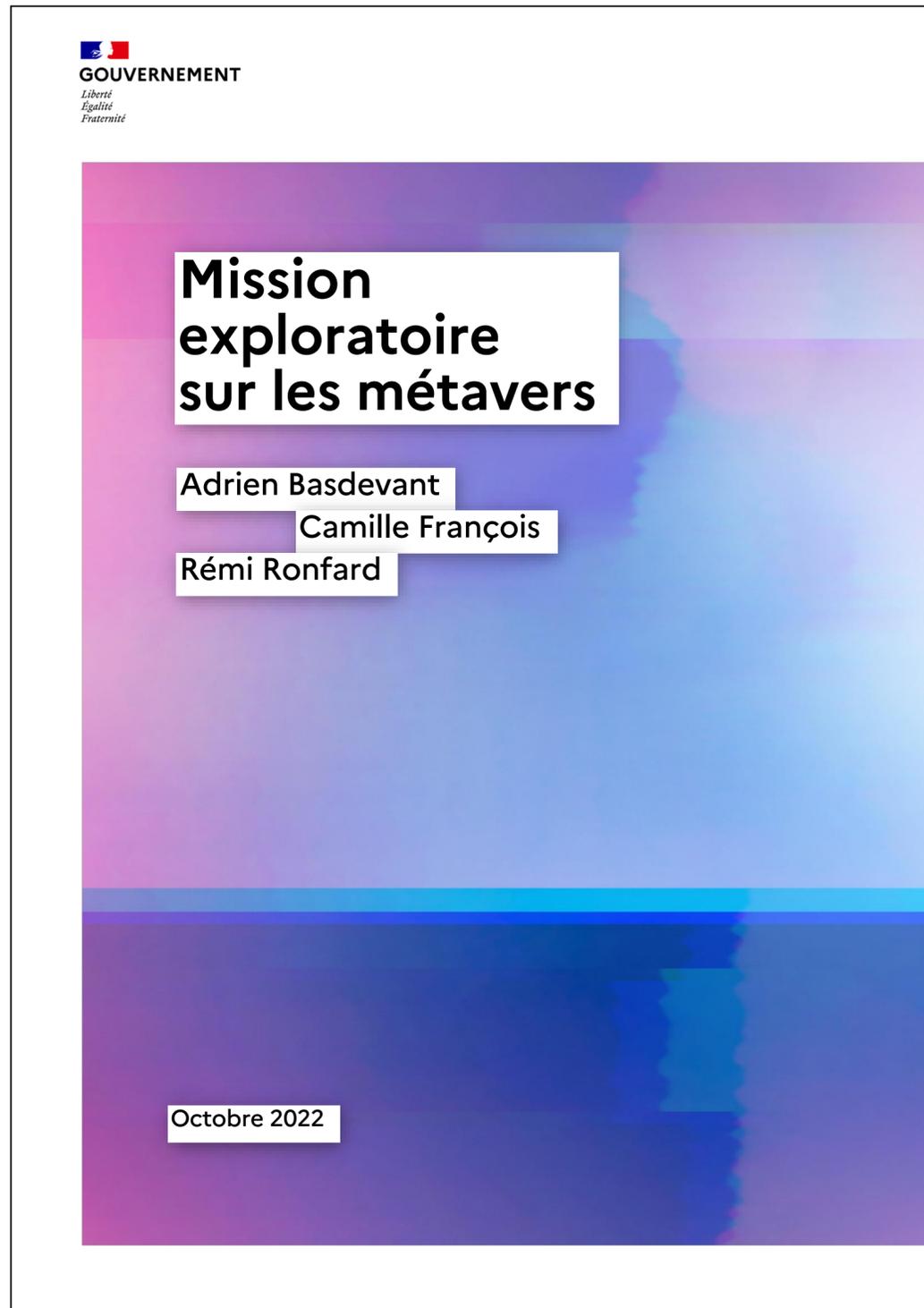
# Un peu de lecture ?

*Le métavers, quels métavers ?*  
Pascal Guitton & Nicolas Roussel

Sur [Binaire](#), [The Conversation](#) ou [HAL](#)



# Encore un peu de lecture ?



### Proposition 1

**Se saisir de l'opportunité des Jeux olympiques pour rassembler les acteurs français des métavers autour de projets concrets**, au sein d'un consortium public/privé placé sous le pilotage d'Inria et pour proposer des actions de grande visibilité autour d'expériences immersives pouvant être partagées avant, pendant et après les Jeux olympiques et paralympiques (entraînement/compétitions, transport/tourisme, coulisses/échanges avec les athlètes) (p. 51)

### Proposition 2

**Réinvestir les instances de négociation des standards techniques**, pour faire en sorte que la France et les principaux acteurs français (du secteur numérique de l'immersion, mais aussi de la recherche sur ces sujets) **participent activement aux discussions sur l'interopérabilité** des technologies de l'immersion. (p. 79)

### Proposition 3

**Amener la puissance publique à faire émerger les services communs et essentiels permettant l'avènement d'une pluralité de métavers interopérables.** (p. 95)

### Proposition 4

**Développer une analyse rigoureuse des différentes chaînes de valeur des métavers** afin de guider au mieux d'une part les domaines d'investissement stratégiques, d'autre part les risques de perte de souveraineté ou de fuite de valeur. (p. 57)

### Proposition 5

Mettre en place des **commandes publiques répondant aux objectifs de souveraineté culturelle et de souveraineté technologique afin de soutenir des attelages hybrides entre structures françaises technologiques et institutions culturelles.** (p. 60)

### Proposition 6

**Lancer dès maintenant le travail d'adaptation, notamment du RGPD, du DSA et du DMA, aux enjeux des métavers.** (p. 91)

### Proposition 7

**Investir dans les outils et les techniques d'analyse des métavers**, et des transactions qui s'y déroulent afin de permettre aussi bien la **détection des infractions pour remonter aux auteurs que de percevoir l'impôt.** (p. 99)

### Proposition 8

**Réaliser des investissements dans des initiatives de recherche interdisciplinaire** (informatique, neurosciences et sciences sociales) de grande ampleur et à long terme, utilisant les dispositifs existants (France 2030, PIA 4, PEPR, ANR) pour développer simultanément des métavers expérimentaux guidés par des besoins sociétaux (culture, santé, éducation) et les moyens d'en évaluer les risques sociotechniques par des études empiriques. (p. 53)

### Proposition 9

**Créer un institut de recherche et de coordination, sur le modèle de l'Ircam**, qui serait à la fois un laboratoire de recherche en informatique dédié aux arts immersifs, un lieu de coordination entre chercheurs et artistes pour la création d'œuvres immersives innovantes dans les métavers et un comptoir d'expertise pour toutes les institutions culturelles concernées. (p. 53)

### Proposition 10

**Explorer des solutions écoresponsables et développer un système de mesure de l'impact environnemental des infrastructures des métavers.** (p. 83)

# Quelques dernières questions, pour ouvrir le débat

Depuis 2021, n'y a-t-il pas eu de nouveaux progrès technologiques ?

Et les IA génératives dans tout ça ? Et ChatGPT ?

Du coup, est-ce (enfin) l'année de la réalité virtuelle ?

# Tron (1982)



# The lawnmower man (1992)



# Active worlds (1995)



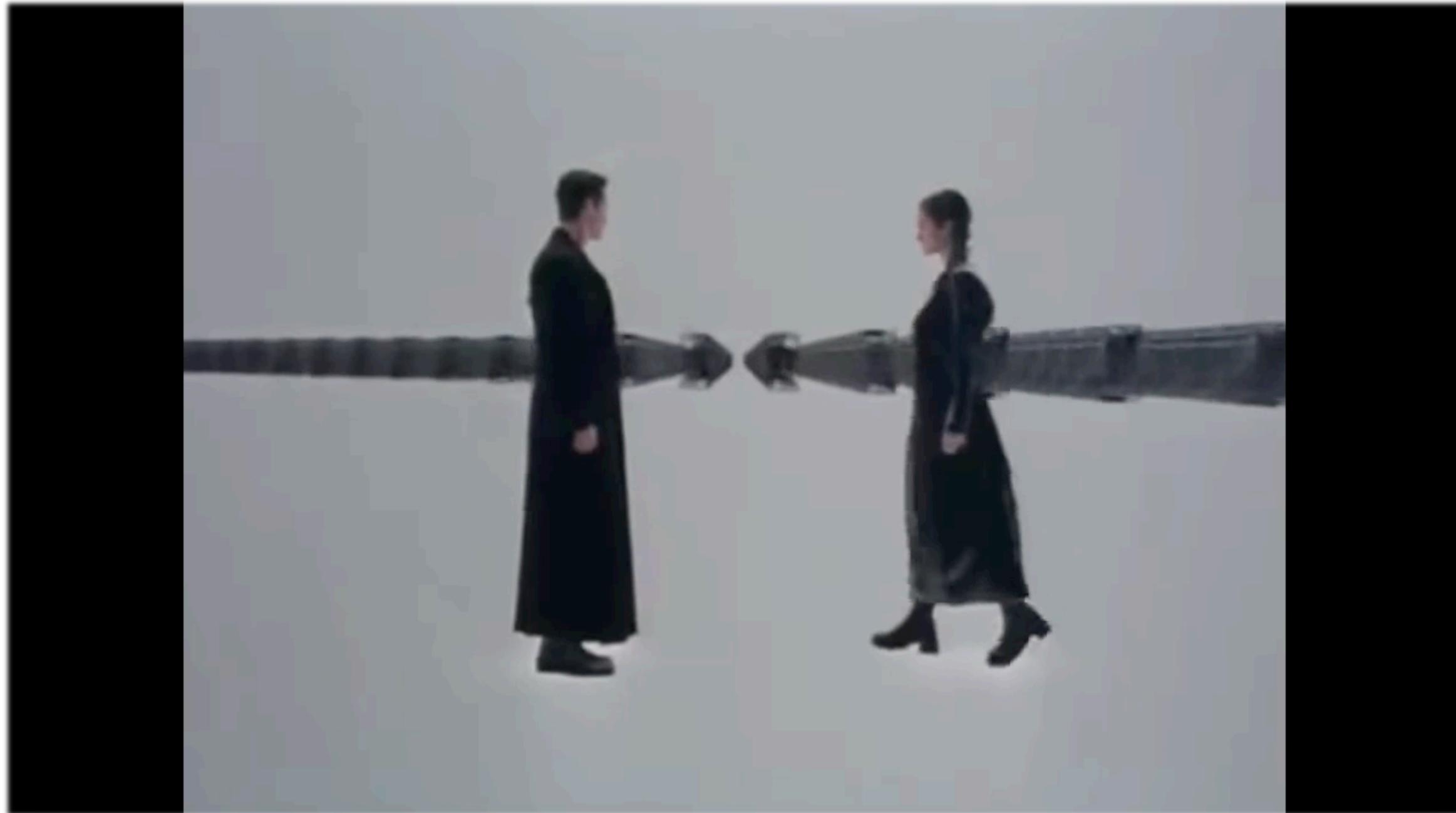
# Le deuxième monde (1997)



# Johnny Mnemonic (1995)



# The matrix (1999)



# Second life (depuis 2003)

*[Le métavers] sera si énorme que seules des approches distribuées de la création pourront générer son contenu. Les utilisateurs devront donc construire le monde dans lequel ils vivront. [...] Ces résidents attireront des utilisateurs occasionnels qui [...] deviendront des clients. [...] Les créateurs ayant la propriété et les droits [sur leurs créations], cela permettra la création de richesse et de capital [...]*

*(Cory Ondrejka, 2005)*

En 2009 : 16M d'utilisateurs ?

6M sur Twitter, créé en 2006

150M sur Facebook, créé en 2004

En 2021 : moins d'un million d'utilisateurs actifs,  
mais 650 M€ de transactions



# GTA V (2015)



# Ready player one (2018)



# Fortnite / dances des 4 premières saisons (2018)



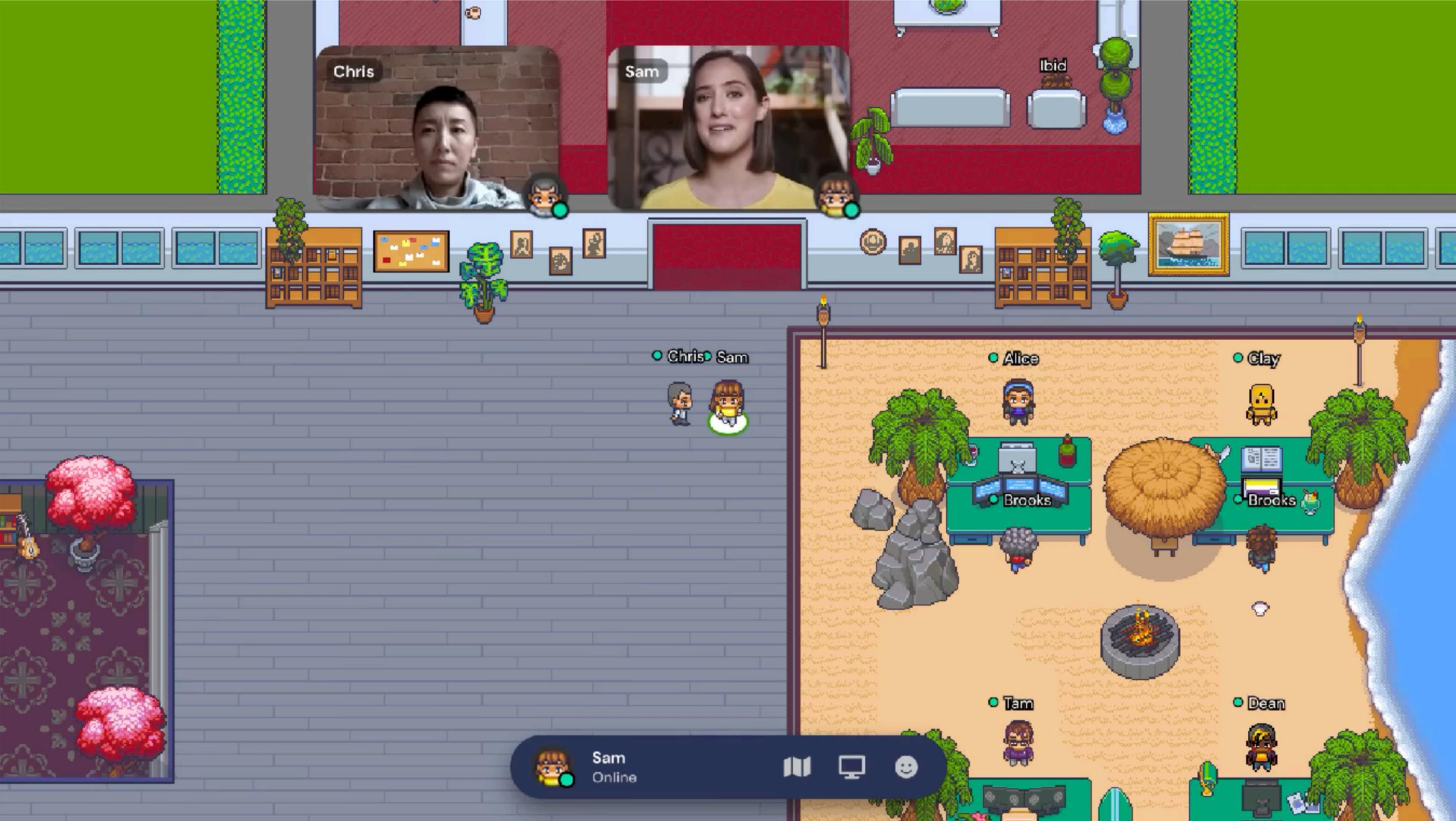
# Fortnite / Concert de Travis Scott (2020)



# Fortnite / les 100 meilleures dances ? (2021)



# Gather (2020)



# Free guy (2021)



# Facebook Connect 2021



# Horizon worlds (2021)



**A Different Escape**

Ashes2Ashes2

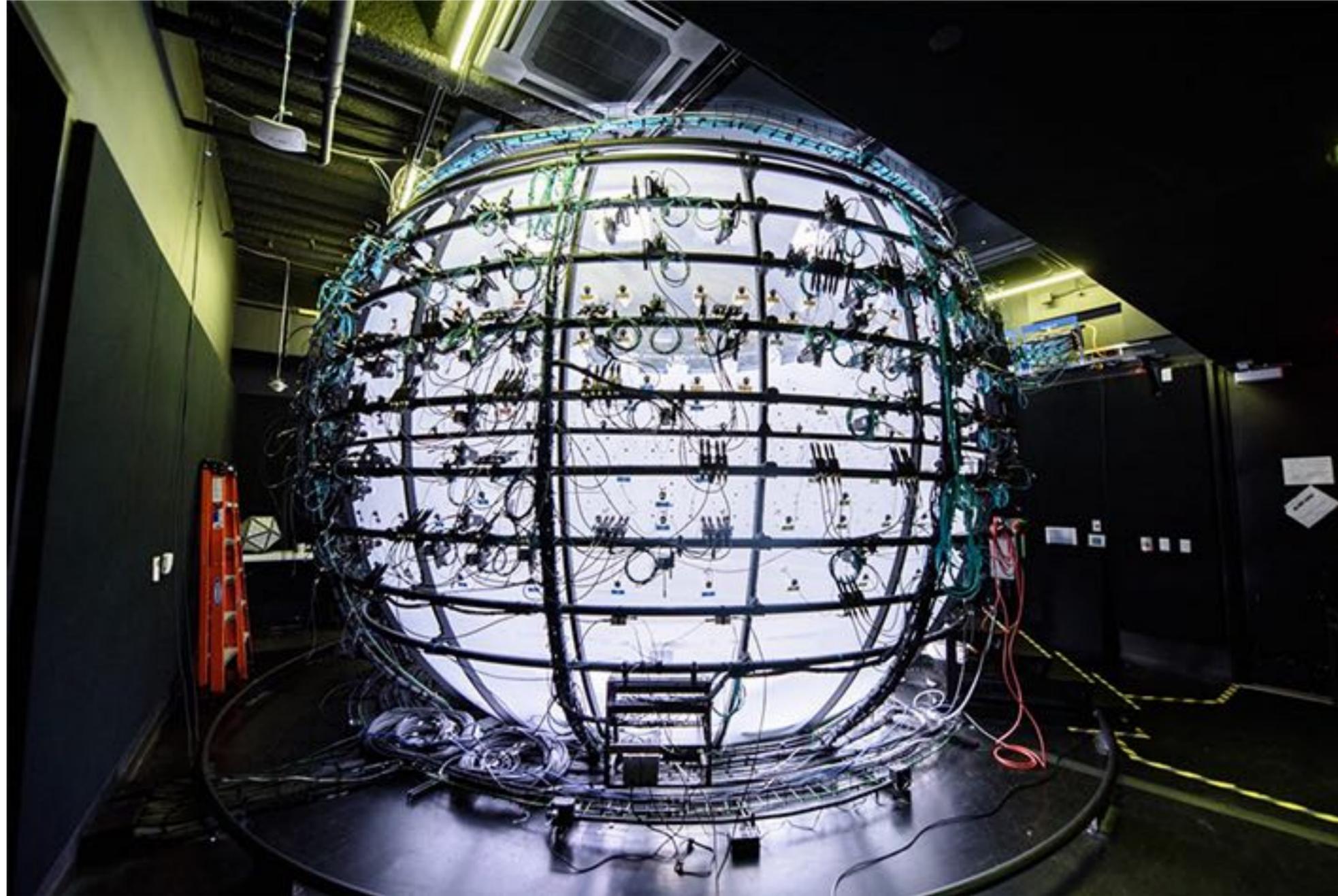
# Apple Vision Pro (2023)



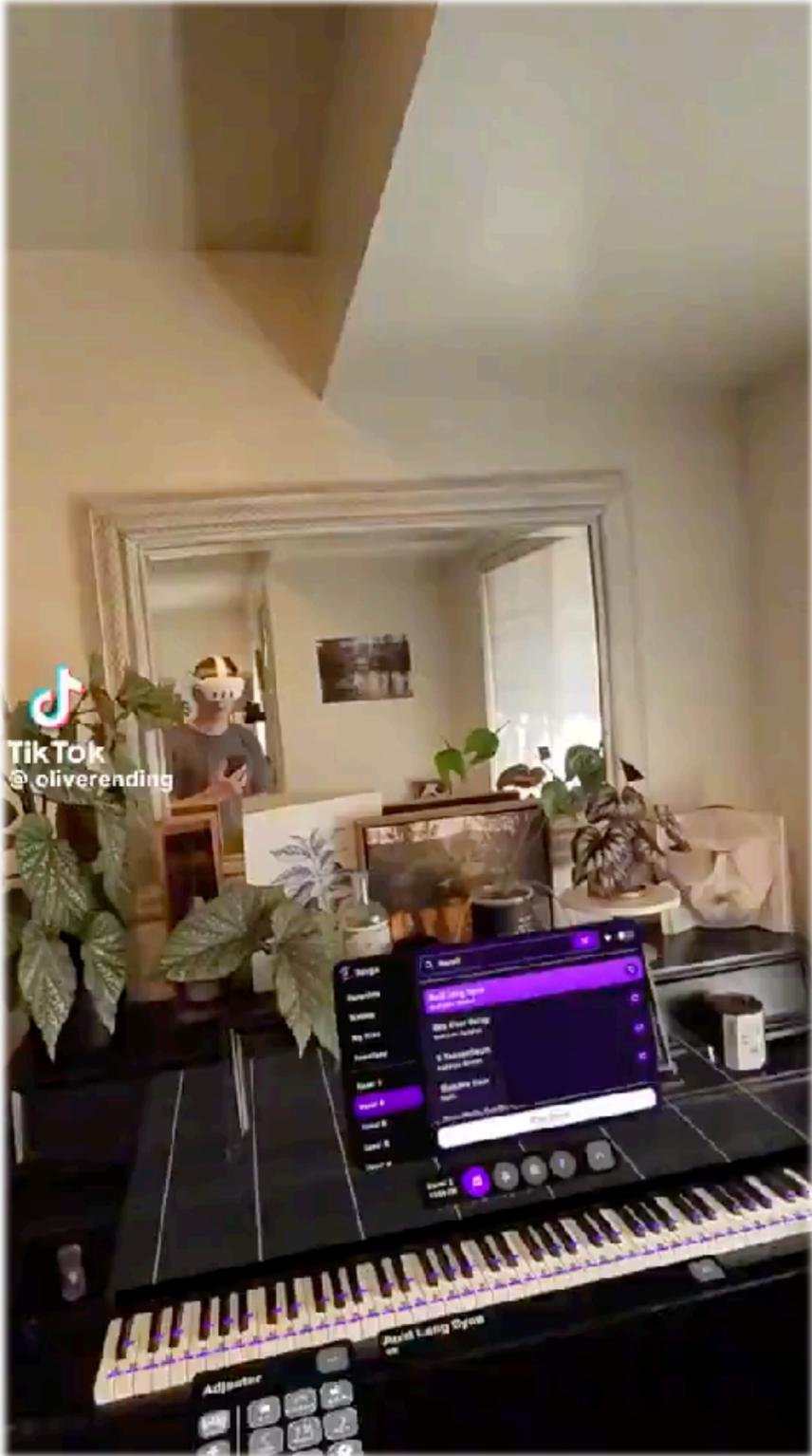
# Facebook Codec Avatars (2023)



# Facebook Codec Avatars (2023)



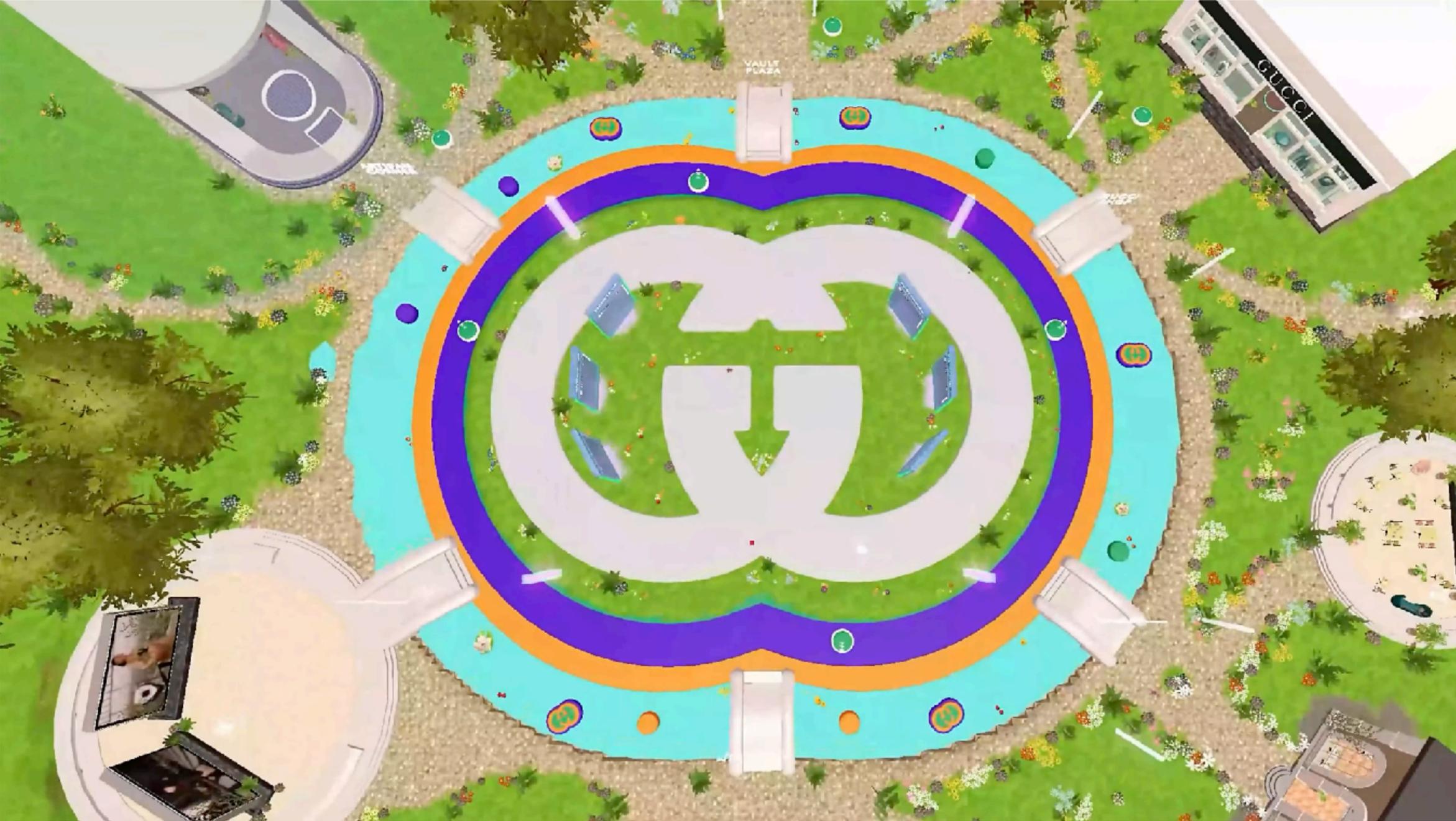
# Meta Quest 3 (2023)



# Roblox / Snowballer simulator (2023)



# Roblox / Gucci town (2022)



# Roblox Assistant (2023)



# Est-ce que c'est l'année de la VR ?



# Est-ce que c'est l'année de la blockchain ?



# Est-ce que les NFT c'est cool ?

