



Dispositifs immersifs rapprochés et individuels

Individual Up-Close Immersive Viewing Systems

Sous la direction de/edited by
Olivier Asselin



Sous la direction de/edited by
Olivier Asselin

Éditorialisation/content curation
Tara Karmous

Traduction/translation
Timothy Barnard

Référence bibliographique/bibliographic reference
Asselin, Olivier (dir.). *Dispositifs immersifs rapprochés et individuels / Individual Up-Close Immersive Viewing Systems*.

Montréal : CinéMédias, 2023, collection « Encyclopédie raisonnée des techniques du cinéma », sous la direction d'André Gaudreault, Laurent Le Forestier et Gilles Mouëllic.
<https://doi.org/10.62212/1866/32860>

Dépôt légal/legal deposit
Bibliothèque et Archives nationales du Québec,
Bibliothèque et Archives Canada/Library and Archives Canada, 2023
ISBN 978-2-925376-08-8 (PDF)

Appui financier du CRSH/SSHRC support
Ce projet s'appuie sur des recherches financées par le
Conseil de recherches en sciences humaines du Canada.

This project draws on research supported by the
Social Sciences and Humanities Research Council of Canada.

Mention de droits pour les textes/copyright for texts
© CinéMédias, 2023. Certains droits réservés/some rights reserved.
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International



Image d'accroche/header image

Membres du public munis d'un casque de réalité virtuelle au Samhoud Virtual Reality Cinema d'Amsterdam (Guido van Nispen, 2017). [Voir la fiche](#).

Audience with a VR headset at the Samhoud Virtual Reality Cinema in Amsterdam (Guido van Nispen, 2017). [See database entry](#).

Base de données TECHNÈS/TECHNÈS database

Une base de données documentaire recensant tous les contenus de l'*Encyclopédie* est en [libre accès](#). Des renvois vers la base sont également indiqués pour chaque image intégrée à ce livre.

A documentary database listing all the contents of the *Encyclopedia* is in [open access](#). References to the database are also provided for each image included in this book.

Versión web/web version

Cet ouvrage a été initialement publié en 2022 sous la forme d'un [parcours thématique](#) de l'*Encyclopédie raisonnée des techniques du cinéma*.

This work was initially published in 2022 as a [thematic parcours](#) of the *Encyclopedia of Film Techniques and Technologies*.

Table des matières

Table of contents

Introduction: le cinéma dans le réseau sociotechnique	2
Introduction: Cinema in the Socio-technical Network	4
Olivier Asselin	
Une petite typologie des dispositifs immersifs	7
A Brief Typology of Immersive Viewing Systems	11
Olivier Asselin	
Les lunettes télévisuelles	16
Television Eyeglasses	20
Olivier Asselin	
Les casques interactifs de première génération	25
First-generation Interactive Headsets	31
Olivier Asselin	
Les simulateurs polysensoriels	37
Multi-sensory Simulators	42
Olivier Asselin	
Les masques stéréoscopiques pour le jeu vidéo	48
Stereoscopic Masks for Video Games	52
Adam Lefloïc	
Les gants haptiques	57
Haptic Gloves	61
Adam Lefloïc	
Des masques avec contrôleurs aux implants sensorimoteurs	66
From Masks with Controllers to Sensorimotor Implants	73
Olivier Asselin	



Introduction : le cinéma dans le réseau sociotechnique

Introduction: Cinema in the Socio-technical Network

Olivier Asselin

Introduction : le cinéma dans le réseau sociotechnique

par Olivier Asselin

Un média est toujours un bric-à-brac, un *assemblage* de technologies, d'acteurs, d'actions et d'interactions, une sorte de «réseau sociotechnique», dont le centre est partout et la circonférence nulle part. De même, le cinéma est un assemblage très hétérogène de *matériaux* (lumière, nitrate, celluloid), d'*appareils* (caméra et micro, bancs de montage et de mixage, projecteur et haut-parleurs), de *dispositifs* et de *lieux* (studio, salle obscure, grand écran), de *milieux* et de *réseaux* (de production, de distribution et de réception, avec des normes et des usages) et de *qualités esthétiques* (cadre et surface, noir et blanc et couleurs, mouvement, grain, scintillement, iconicité et indicialité, enregistrement et différé, durée, plans et montage, certaines formes et motifs, figures et intrigues, récits et genres, certaines expériences aussi, généralement passives, avec des effets et des affects). Aucun de ces éléments n'est *exclusif* au cinéma, aucun n'est *essentiel*.

Cet assemblage semble s'être stabilisé, dans certains lieux – les grands studios et les salles commerciales – et pour un temps – disons entre 1910 et 1990. Mais en fait, il se transforme constamment, au gré des circonstances. Certaines propriétés sont délaissées (comme le support argentique), d'autres sont conservées (comme bien des formes narratives), de nouvelles sont intégrées (comme le son *surround*). Le cinéma est comme le navire *Argo*, «dont les Argonautes remplaçaient peu à peu chaque pièce, en sorte qu'ils eurent pour finir un vaisseau entièrement nouveau^[1]». Mais il faut imaginer ici un vaisseau qui, pendant le voyage, change non seulement de matière, mais aussi de forme et de fonction, et qui n'a d'autre identité que le nom.

Le réseau, dans sa précarité et sa contingence, est particulièrement visible au moment de son institution, quand il est en train de s'établir, et dans les moments de crises, socioéconomiques (comme le krach de 1929 et la Seconde Guerre mondiale) ou technologiques (comme le parlant, la radio et la télévision), qui produisent des tensions ou des ruptures et exigent des ajustements ou des reconfigurations. Aujourd'hui, la condition historique du cinéma est plus visible que jamais, avec les révolutions numériques qui brouillent les frontières entre les images et les dispositifs.

C'est ainsi que la salle, qui n'est qu'une des nombreuses propriétés *accidentelles* du cinéma, est souvent aujourd'hui *essentialisée*^[2]. Paradoxalement, elle est devenue l'origine du cinéma rétrospectivement, pour des raisons historiques. C'est surtout dans les années 1950 et 1960, contre la domesticité des images électroniques et, dans les années 1990 et 2000, contre la nomadicité des images numériques, que la salle, institutionnelle et sédentaire, s'est révélée être le cœur du réseau. Mais à focaliser l'attention sur ce nœud particulier, on perd de vue l'ensemble du réseau – et le champ des possibles sur le fond duquel il se constitue et se reconstitue sans

cesse. À fétichiser ainsi la salle – ce dispositif singulier qui propose une image monumentale et collective dans un lieu consacré –, on néglige les autres dispositifs de consommation des images – notamment ceux qui présentent une image rapprochée, individuelle et délocalisée.

Cet ouvrage suit le fil de ces dispositifs rapprochés et individuels, qui sont ainsi intimement liés à l'histoire du cinéma, mais qui ont été négligés par l'historiographie, parce qu'ils se sont développés en dehors de la salle, en amont, en aval et dans les marges de l'histoire et du territoire officiels du cinéma, parce qu'ils semblaient n'en être que la préhistoire, la post-histoire ou la limite externe. Le livre examine quelques nœuds, quelques moments exemplaires où, avec le développement de l'électronique et de l'informatique, le dispositif rapproché individuel est réactivé, mais sous une forme plus immersive encore et désormais interactive, avec une nouvelle extension polysensorielle (visuelle, sonore, haptique, olfactive, gustative) et motrice (qui sollicite la tête, la main et tout le corps).

[1] Roland Barthes, *Roland Barthes par Roland Barthes* (Paris : Seuil, 1975), 50.

[2] Voir à ce sujet cette autre publication liée à l'*Encyclopédie raisonnée des techniques du cinéma* : [Dispositifs immersifs monumentaux et collectifs](#), par Olivier Asselin.

Introduction: Cinema in the Socio-technical Network

by Olivier Asselin

Translation: Timothy Barnard

A medium is always a hodgepodge *assemblage* of technologies, actors, actions and interactions, a kind of “socio-technical network” whose centre is everywhere and whose circumference is nowhere. So too cinema is a highly heterogeneous assemblage of *materials* (light, nitrate, celluloid), *devices* (cameras and microphones, editing and mixing tables, projector and speakers), *ensembles* and *places* (studio, movie theatre, large screen), *milieux* and *networks* (of production, distribution and reception, with norms and uses) and *aesthetic qualities* (frame and surface, black and white and colour, movement, grain, flickering, iconicity and indexicality, recording and delayed transmission, duration, shots and editing, various forms and motifs, devices and plots, narratives and genres, and certain generally passive experiences also, with effects and affects). None of these elements is *exclusive* to cinema. None is *essential*.

This assemblage appears to have stabilized, in some places – in large studios and commercial movie theatres – and for a time – say between 1910 and 1990. In fact, however, it is always changing in response to circumstances. Some properties (such as photochemical film stock) are abandoned while others are preserved (such as many narrative forms) and new ones (such as surround sound) are incorporated. Cinema is like the *Argo*, “each piece of which the Argonauts replaced, so that they ended up with an entirely new ship.”^[1] But here we must imagine a vessel which, during the voyage, changes not only its materials but also its form and function and whose only identity is its name.

In its precariousness and contingency, this network has been particularly visible at the moment of its institution, when it was in the process of establishing itself, and in moments of crisis, whether socio-economic (such as the stock market crash in 1929 and the Second World War) or technological (such as talking film and radio and television), which produce tensions or ruptures and demand adjustments or reconfigurations. Today cinema’s historical condition is more visible than ever, with digital revolutions blurring the boundaries between images and image systems.

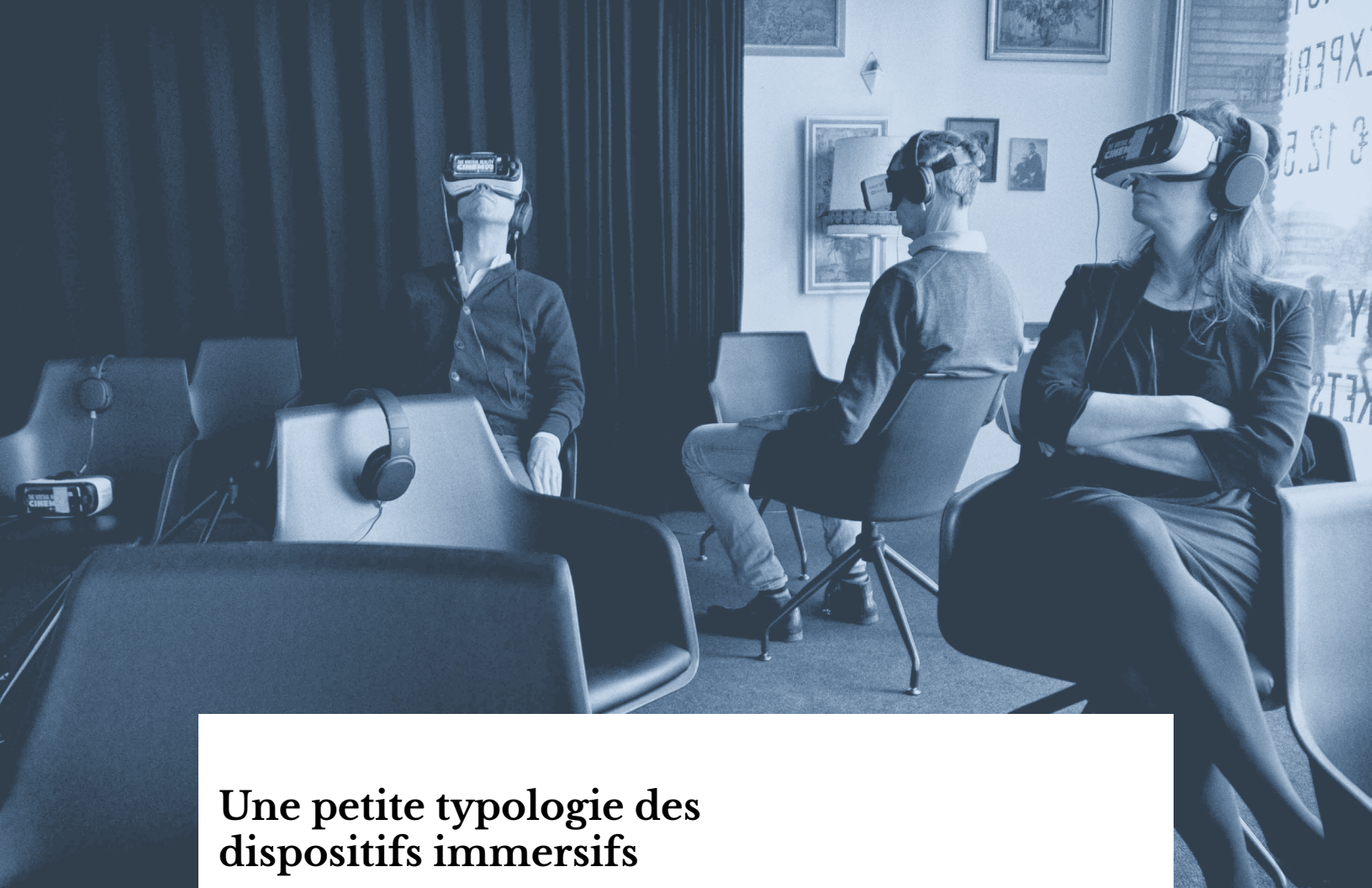
In this way the movie theatre, which is merely one of cinema’s many accidental properties, is today often viewed as *essential*.^[2] Paradoxically, it became the origin of cinema *retrospectively*, for historical reasons. In the 1950s and 60s especially, against the domestication of electronic images, and in the 1990s and 2000s, against the nomadic nature of digital images, the sedentary and institutional movie theatre proved to be the heart of the network. But by focusing our attention on this particular nub, we lose sight of the network as a whole, and the field of possibilities on the basis of which it is constantly being constituted and reconstituted. This fetishizing of the movie theatre – that singular viewing system which offers up a monumental and collective image in

a dedicated space – makes us neglect other image consumption systems, in particular those which offer up-close and individual images in an unmoored space.

The present book follows the thread of these up-close and individual viewing systems which in this manner are closely tied up with film history but which have been neglected by historiography because they developed outside the movie theatre, before, after and on the fringes of cinema's official history and territory, because they appeared to be merely the pre-history, post-history and outer boundary of this history and territory. Here we will examine a few nubs and exemplary moments in which, with the growth of electronics and computerization, the individual viewing system was reactivated, but in a yet more immersive and henceforth interactive form, with new extensions whose nature is both multi-sensory (visual, acoustic, haptic, olfactory, gustatory) and motive (bringing into play the head, hands and the entire body).

[1] Roland Barthes, *Roland Barthes by Roland Barthes* (1975), trans. Richard Howard (Berkeley: University of California Press, 1994), 46.

[2] See on this topic this other publication part of the *Encyclopedia of Film Techniques and Technologies: Monumental and Collective Immersive Viewing Systems*, by Olivier Asselin.



**Une petite typologie des
dispositifs immersifs**

**A Brief Typology of Immersive
Viewing Systems**

Olivier Asselin

Une petite typologie des dispositifs immersifs

par Olivier Asselin

Comme jadis l'imitation, l'immersion a toujours été un programme central dans la modernité, dans la recherche et le développement, dans la production et la consommation des images. Définie rapidement, l'immersion est une expérience qui donne la sensation d'entrer physiquement dans un espace autre, différent de celui où l'on se trouve. Mais le terme, très général, couvre en fait une variété d'expériences. Dans une des meilleures synthèses sur la question, Gordon Calleja répertorie jusqu'à six dimensions de ce qu'il préfère appeler « l'engagement », lequel peut être *spatial, narratif, affectif, kinesthésique, ludique et partagé*^[1]. Mais, parmi toutes ces formes d'engagement, l'immersion spatiale et l'immersion kinesthésique restent les plus importantes. Dans leur étude du « *reality-virtuality continuum*^[2] », Paul Milgram et ses collègues font une typologie des écrans selon plusieurs critères, dont le degré d'immersion, c'est-à-dire *la position de l'observateur par rapport à l'image*. Ce critère oppose ainsi les écrans *exocentriques*, qui maintiennent l'observateur à l'extérieur du monde représenté, et les écrans *égocentriques*, qui placent l'observateur au cœur du monde représenté. Ces distinctions permettent de désigner et de mieux penser l'horizon du programme immersif : celui-ci devrait viser non seulement une construction en perspective, autour d'un point de fuite et d'un point de vue, non seulement l'illusion de la profondeur ou du relief, mais surtout l'inscription de l'utilisateur, *au-delà de la surface et du cadre*, en plein centre du monde virtuel – ce qu'il faudrait ainsi nommer une immersion spatiale *égocentrique*^[3].

Les technologies sonores ont rapidement pu offrir à l'utilisateur une position spatiale égocentrique – avec le stéréo, le *surround*, le binaural, l'ambiophonie, etc. Mais parce qu'elles sont généralement planes et limitées, les images ne sont pas aussi immersives spatialement : elles laissent généralement le spectateur *devant* l'image, de ce côté-ci de la surface et du cadre. Par contre, elles peuvent, grâce à divers moyens, faire oublier leurs limites et permettre au spectateur d'entrer dans l'espace représenté par *l'imagination*.

Historiquement, deux principales stratégies (qui sont à la fois des modèles d'expérience et des modèles d'affaires) ont été déployées pour faciliter cette immersion imaginaire. La première consiste à agrandir l'image. Elle a donné lieu à un dispositif familier qui propose une image monumentale et généralement localisée, un spectacle public, une expérience collective dans des lieux consacrés, souvent avec un prix d'entrée. C'est ainsi que la fresque, le *bel composto*, la peinture d'histoire, le paysage de grand format, la lanterne magique, le panorama, le cinéma en salle, le cinéma 3D, le cinéma IMAX, le cinéma circulaire, le dôme de projection et tous les *dispositifs monumentaux* ont pu, sans cesser d'être des images limitées par un cadre et une surface, offrir au spectateur une expérience qui évoque l'immersion spatiale égocentrique.

La seconde stratégie consiste non pas à agrandir, mais à rapprocher l'image. Elle a généré un autre type de dispositif qui propose une image miniature et souvent portative, un spectacle privé, une expérience individuelle ou familiale, qui peut être vécue n'importe où, dans l'espace domestique ou en mouvement, toujours au plus près du corps, impliquant fréquemment l'acquisition d'une technologie par l'utilisateur et offrant des contenus à la carte. C'est ainsi que la peinture miniature, le paysage de petit format, les jouets optiques, la photographie, le stéréoscope, le kinétoscope, la télévision, les consoles de jeu, les masques de réalité virtuelle ou augmentée et tous les autres *dispositifs rapprochés* ont pu, malgré leurs dimensions, faciliter l'immersion imaginaire du spectateur dans l'image.

Si elles peuvent sembler opposées, ces deux stratégies sont, en fin de compte, apparentées: il s'agit d'identifier le cadre de l'image, les limites du champ visuel artificiel et les limites du champ visuel naturel, de les rapprocher au moins, pour augmenter l'espace virtuel et réduire l'espace réel, et permettre au spectateur de s'imaginer, non plus dans son monde, mais au centre du monde représenté.

Mais évidemment, cette identification n'est jamais parfaite: qu'elle soit monumentale ou rapprochée, qu'elle fasse oublier la surface (par la stéréoscopie) ou non, l'image est encore *limitée* par un cadre – par le cadre de l'écran, de la télévision, de l'ordinateur, du masque – et *distantée*. Et pour combler cet écart qui persiste néanmoins entre les deux champs visuels, les dispositifs immersifs recourent à deux procédés différents. Le premier consiste à renforcer la séparation entre les deux espaces et à occulter l'espace réel occupé par le spectateur: l'image est entourée d'un cadre, d'un cadre de scène et d'un rideau, la salle est plongée dans la pénombre, la visionneuse comporte des œillères, l'intérieur de la boîte est noirci, etc. Le second procédé consiste, au contraire, à simuler une continuité entre les deux espaces, une communication; il réalise l'espace virtuel et/ou virtualise l'espace réel, il le diégétise, le narrativise, le fictivise, il porte une attention particulière au seuil entre l'image et le lieu, comme dans le trompe-l'œil pictural. Dans les panoramas par exemple, l'articulation entre le sol réel et le support vertical de l'image est courbe et continue, elle est cachée par de vrais éléments de décors tridimensionnels (une balustrade, des arbustes, de la terre ou du sable, des accessoires, des personnages sculptés, etc.); dans d'autres dispositifs, comme le Cinéorama, le Mareorama, le panorama Transsibérien, les Hale's Tours et bien des parcs d'attraction actuels, certaines des images tournées depuis un véhicule en mouvement ou évoquant un *travelling* – en train, en ballon, en bateau – sont présentées dans des salles décorées, structurées et parfois même animées comme un wagon, une nacelle ou un bateau.

Ces deux grands dispositifs – monumental ou rapproché – sont évidemment des *types idéaux*, dont la fonction est largement heuristique. Certains dispositifs sont hybrides, comme le cinéma 3D ou IMAX, qui associent les lunettes et l'écran géant, les *kinetoscope parlors* ou les *VR arcades*, qui présentent plusieurs appareils individuels dans un même espace semi-public, les *VR theme parks rides* et les *VR entertainment centers* ou les jeux en ligne multijoueurs, où se rencontrent des masques, des consoles et des périphériques individuels ainsi qu'une communauté de joueurs, actuelle et/ou virtuelle.

En fait, entre le dispositif monumental et le dispositif rapproché, il existe une infinité de dispositifs, qui varient, entre autres, selon :

- la localisation : le dispositif peut être fixe ou mobile, immeuble ou meuble, dans un espace domestique, institutionnel ou public, etc.;
- la distance au corps et l'interface : le dispositif peut être éloigné ou rapproché, posé ou porté à la main ou sur la tête, incorporé, etc.;
- le degré d'immersion et l'extension sensorielle, soit le rapport entre l'interface sensorielle naturelle et l'interface technologique, entre le champ perceptuel naturel et le champ perceptuel technologique : le dispositif peut avoir une grande extension spatiale (selon la taille de l'image, la profondeur et le relief), temporelle (selon le rapport entre le temps du monde représenté et le temps de l'expérience, l'ordre et la durée, le temps réel, le direct ou le différé) ou polysensorielle (visuelle, sonore, haptique, olfactive, gustative);
- le degré d'interactivité et l'extension motrice, soit le rapport entre l'interface motrice naturelle et l'interface technologique, entre le champ moteur naturel et le champ moteur technologique : le dispositif peut offrir différents degrés de liberté, capter différents mouvements de la tête, de la main, du corps, les associer à différents mouvements virtuels, etc.;
- l'extension sociale : le dispositif peut être individuel, familial ou collectif, solo ou multijoueur, etc.

Le programme immersif, qui est à la fois technologique (pour les producteurs) et esthétique (pour les consommateurs), est évidemment utopique. L'objectif fantasmatique est une immersion interactive totale, avec une extension sensorielle et motrice complète, qui couvre tout le sensorium et tout le champ sensori-moteur, c'est-à-dire un rapprochement entre l'interface technologique (l'écran, le haut-parleur, etc.) et l'interface naturelle (la peau, avec toutes ses modulations – rétine, tympan, muqueuses, etc. –, et les membres – tête, mains, jambes, etc.), qui va jusqu'au contact, à l'*identification* des deux interfaces (avec les oculaires, le casque, le masque, les lunettes, les verres de contact, les écouteurs, le siège, la manette, l'écran tactile, le gant, l'habit, le détecteur de mouvement, etc.), et même jusqu'à l'*incorporation* de l'interface technologique, au-delà de la peau, avec les implants organiques, au-delà des sens et des muscles, avec les implants nerveux, au-delà des nerfs, avec les implants neuronaux, les « interfaces neuronales directes ». Du point de vue du sujet, l'interface serait ainsi naturalisée^[4] et intégrée au schéma corporel. Elle serait rendue imperceptible.

Ce programme immersif a été défini à la fois dans les universités et les entreprises, dans les laboratoires et les usines, dans les laboratoires scientifiques et les laboratoires industriels, souvent avec l'appui du gouvernement et de l'armée – notamment aux États-Unis. Cette intégration de la recherche scientifique et industrielle est évidemment considérablement renforcée en temps de guerre. Il est certain que l'histoire du cinéma, de la radio et de la télévision, de l'informatique et de la cybernétique, de la réalité virtuelle ou augmentée, des jeux vidéo et de l'intelligence artificielle est intimement liée aux deux guerres mondiales, à la guerre froide et à la « guerre contre le terrorisme », qui correspondent chacune à d'importantes vagues de financement, de recherche et de développement. Aux États-Unis, les liens sont si étroits entre

l'industrie du divertissement et l'industrie militaire que certains n'hésitent pas à parler d'un « complexe militaro-spectaculaire^[5] ».

Quoi qu'il en soit, à l'origine, dans le champ élargi de la culture de masse de la fin du XIX^e siècle, où de nombreuses attractions se livrent une lutte impitoyable pour l'attention, les deux dispositifs immersifs, rapproché et monumental, sont concurrents. Au XX^e siècle, avec l'institutionnalisation du cinéma, le dispositif monumental devient dominant et le dispositif rapproché est marginalisé. Mais ce dernier va survivre et revenir régulièrement hanter le cinéma de salle, surtout dans les moments de « controverses », notamment avec le développement de l'électronique et de l'informatique.

[1] Gordon Calleja, *In-Game: From Immersion to Incorporation* (Cambridge : MIT Press, 2011).

[2] Paul Milgram, Haruo Takemura, Akira Utsumi et Fumio Kishino, « Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum », *Telem manipulator and Telepresence Technologies* 2351 (1994).

[3] *Ibid.*, 282-292.

[4] Marie-Laure Ryan, *Narrative as Virtual Reality: Immersion and Interactivity in Literature and Electronic Media* (Baltimore : Johns Hopkins University Press, 2001).

[5] « A military-entertainment complex. » Corey Mead, *War Play: Video Games and the Future of Armed Conflict* (New York : Houghton Mifflin Harcourt 2013); Tim Lenoir et Luke Caldwell, *The Military-Entertainment Complex* (Cambridge : Harvard University Press, 2018).

A Brief Typology of Immersive Viewing Systems

by Olivier Asselin

Translation: Timothy Barnard

Like imitation in former times, immersion has always been a central program of the modernity, research and development, and production and consumption of images. Quickly defined, immersion is an experience which gives the sensation of entering physically into another space, one different from that in which one finds oneself. But in fact this very general term covers a variety of experiences. In one of the best syntheses of the question, Gordon Calleja identifies as many as six dimensions of what he prefers to call “involvement,” which can be *spatial, narrative, affective, kinaesthetic, ludic* and *shared*^[1]. Of all these forms of involvement, however, spatial immersion and kinaesthetic immersion remain the most important. In their study of the “reality-virtuality continuum,”^[2] Paul Milgram and his colleagues draw up a screen typology based on a number of criteria, including the degree of immersion, meaning *the observer’s position vis-à-vis. the image*. This criterion contrasts *exocentric* screens, which keep the observer outside the world depicted, and *egocentric* screens, which place the observer in the heart of the world depicted. These distinctions make it possible to indicate and better conceive the horizon of the immersive program, which should aim not only to construct a world in perspective, around a vanishing point and point of view, and not just the illusion of depth or relief. It should also seek to inscribe the user, *beyond the surface and frame*, right in the heart of the virtual world, which we should thus call *egocentric* spatial immersion.^[3]

Audio technology quickly provided users with an egocentric spatial position – by means of stereo, surround sound, binaural recording, ambiophonics, etc. Images, however, because they are generally flat and limited, are not as immersive spatially: they generally leave the viewer *in front of* the image, on this side of the surface and the frame. At the same time, using a variety of means they can make viewers forget their limitations and enable them to enter the depicted space through the *imagination*.

Historically, two principal strategies (functioning as both experimental and business models) have been employed to facilitate this imaginary immersion. The first consists in enlarging the image. This gave rise to a familiar image viewing system, with a monumental and generally moored image, and to a collective experience in a dedicated space, often with an admission fee. In this way the fresco, the *bel composto*, the history painting, the large-format landscape, the magic lantern, the panorama, movie-theatre cinema, 3D cinema, IMAX cinema, circular cinema, the projection dome and every *monumental viewing system* has been able, without ceasing to be images limited by a frame and a surface, to provide the viewer with an experience which is suggestive of egocentric spatial immersion.

The second strategy consists not in enlarging the image but in bringing it closer. This has generated a different kind of viewing system, offering a miniature and often portable image, a private show, an individual or family experience, which can be partaken of anywhere, at home or on the go but always close to the body. Frequently, this involves the user acquiring technology which offers content on demand. In this way miniature paintings, small-format landscapes, optical toys, photography, stereoscopy, the kinoscope, television, game consoles, virtual or augmented reality face masks and every other form of *up-close viewing system* has been able, despite its dimensions, to facilitate the viewer's imaginary immersion in the image.

While these two strategies may appear to be opposites, in the end they are similar: they identify the frame of the image, the boundaries of the artificial field of view and those of the natural field of view; they bring them closer at least in order to heighten virtual space and reduce real space; and they enable viewers to picture themselves, no longer in their world, but rather in the centre of the world depicted.

Obviously, however, this identification is never complete: whether monumental or up-close, whether the image makes the viewer forget the surface (though stereoscopy) or not, it is still *bound* by a frame – by the frame of a screen, a television, a computer, a mask – and *distanced*. And immersive viewing systems, to fill this gap which nevertheless persists between the two visual fields, resort to different methods. The first consists in reinforcing the separation between the two spaces and in obscuring the real space occupied by the viewer: the image is surrounded by a frame and by a stage frame and curtain; the theatre is plunged into darkness; the headset has blinders; the inside of the box is black; etc. The second method consists, on the contrary, of simulating continuity, a connection, between the two spaces: it creates virtual space and/or makes real space virtual; it makes this space diegetic; it narrativizes and fictionalizes it; it pays particular attention to the threshold between the image and the space, as in a trompe l'oeil painting. In a panorama, for example, the connection between the real ground and the image's vertical support is curved and continuous, and is concealed by real three-dimensional decor elements (a balustrade, bushes, earth or sand, props, sculpted characters, etc.). In other viewing systems, such as the Cinéorama, the Mareorama, the Trans-Siberian panorama, Hale's Tours and many amusement parks today, images shot from a moving vehicle or which replicate a tracking shot – from a train, a balloon, a boat – are shown in venues decorated, structured and sometimes even moving in ways which resemble a train car, a gondola or a boat.

These two great viewing systems – the monumental and the up-close – are obviously *ideal types* whose function is largely heuristic. Some viewing systems are hybrid, such as 3D cinema or IMAX, which use eyeglasses or giant screens, and kinoscope parlours or VR arcades, which contain several individual devices in the same semi-public space, and VR theme park rides, VR entertainment centres or online multi-player videogames, in which we find individual face masks, consoles and accessories as well as a community of present and/or virtual players.

In fact there exists an infinite number of viewing systems between the monumental and the up-close; there vary, among other factors, according to:

- the location: the viewing system can be either moored or mobile, immovable or movable, in a domestic, institutional or public space, etc.;
- the body's distance from the interface: the viewing system can be at a remove or up-close, installed or carried in the hand or on the head, embedded, etc.;
- the degree of immersion and the sensory range, meaning the relation between the natural sensory interface and the technological interface, between the natural perceptual field and the technological perceptual field: the viewing system can have a large spatial range (depending on the size of the image and its depth and relief), temporal range (depending on the connection between the time of the world depicted and that of the experience, the order and duration, real time, live or delayed transmission), or multi-sensory range (visual, audio, haptic, olfactory, gustatory);
- the degree of motor interactivity and range, meaning the connection between the natural motor interface and the technological interface, between the natural motive field and the technological motive field: the viewing system can provide varying degrees of freedom and capture different movements of the head, hand or body, connecting them with various virtual movements, etc.;
- the social range; the viewing system can be geared to the individual, the family or a group, can be solo or multi-player, etc.

The immersive program, which is both technological (for producers) and aesthetic (for consumers) is obviously utopian. The fantastic objective is complete interactive immersion, with total sensory and motor range covering the entire sensorium and the entire sensory-motor field, meaning to bring together the technological interface (the screen, the speaker, etc.) and the natural interface (the skin with all its modulations – retina, tympanum, mucus membranes, etc. – and the members – head, hands, legs, etc.) to the point of contact, the point of the *identity* of the two interfaces (by means of the eyepiece, the headset, the face mask, the eyeglasses, the contact lenses, the headphones, the seat, the controller, the tactile screen, the glove, the suit, the motion detector, etc.) and even to the point of *integrating* the technological interface, beyond the skin with organic implants, beyond the senses and the muscles with nervous implants and beyond the nerves with neural implants or “direct neural interfaces.” From the subject's point of view, the interface is in this way naturalized^[4] and incorporated into the corporeal schema. The interface is made imperceptible.

This immersive program has been defined in universities and businesses, in laboratories and factories, in scientific laboratories and industrial laboratories, often with support from the government and the military, particularly in the United States. This integration of scientific and industrial research is obviously reinforced considerably in wartime. The history of cinema, radio and television, computer science and cybernetics, virtual or augmented reality, video games and artificial intelligence, is clearly tied up with the First and Second World Wars, the Cold War and the “War on Terrorism,” each of which corresponds to major waves of funding, research and development. In the United States, the connections between the entertainment industry and the military industry are so close that some people speak readily of a “military-entertainment complex.”^[5]

Be that as it may, in the expanded field of mass culture in the late nineteenth century, when numerous attractions fought ruthlessly for attention, the two immersive viewing systems, the up-close and the monumental, were rivals. In the twentieth century, with the institutionalization of cinema, the monumental viewing system became dominant and the up-close viewing system was marginalized. The latter would survive, however, and regularly came back to haunt movie-theatre cinema, especially at times of “disputes,” in particular with the growth of electronics and information technology.

.....
[\[1\]](#) Gordon Calleja, *In-Game: From Immersion to Incorporation* (Cambridge: MIT Press, 2011).

[\[2\]](#) Paul Milgram, Haruo Takemura, Akira Utsumi and Fumio Kishino, “Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum,” *Telem manipulator and Telepresence Technologies* 2351 (1994).

[\[3\]](#) *Ibid.*, 282-92.

[\[4\]](#) Marie-Laure Ryan, *Narrative as Virtual Reality: Immersion and Interactivity in Literature and Electronic Media* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2001).

[\[5\]](#) See Corey Mead, “A Military-Entertainment Complex,” in *War Play: Video Games and the Future of Armed Conflict* (New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2013); and Tim Lenoir and Luke Caldwell, *The Military-Entertainment Complex* (Cambridge: Harvard University Press, 2018).



Les lunettes télévisuelles

Television Eyeglasses

Olivier Asselin

Les lunettes télévisuelles

par Olivier Asselin

De même que la radio dans les années 1920 et 1930, la télévision est commercialisée dans les années 1950 et 1960 comme un dispositif *familial* pour l'espace *domestique*. Mais rapidement, la télévision se miniaturise et cherche aussi à se vendre comme un dispositif plus individuel encore, avec la télévision portative (Sentinel, 1948; Philco, 1959; Sony, 1961), la télévision de poche (Panasonic, 1981; Sony, 1982) et la télévision-bracelet (Seiko, 1983). Très tôt, on imagine même des « lunettes télévisuelles ».

En 1936, dans un éditorial de *Short Wave Craft*, l'un de ses magazines amateurs^[1], Hugo Gernsback évoque, pour la première fois, l'idée de « lunettes télévisuelles » :

En effet, le temps viendra où vous pourrez vous asseoir en plein soleil et profiter des meilleurs programmes de télévision. Vous utiliserez un minuscule récepteur de télévision placé juste sur votre nez – un dispositif que j'appelle « lunettes télévisuelles ». Ce seront des lunettes réglementaires, mais au lieu de lentilles normales, elles auront une petite saillie d'un ou deux pouces qui abritera l'ensemble du récepteur de télévision. Deux de ces récepteurs fonctionneront à l'unisson, vous donnant ainsi une vue stéréoscopique. Les lunettes seront équipées d'un minuscule écouteur qui s'insérera directement dans votre oreille. Le futur appareil vous donnera donc la vue et le son, l'ensemble de l'appareil ne pesant pas plus de quatre ou cinq onces. Grâce à cet appareil, vous pourrez vous asseoir en plein jour ou dans l'obscurité et profiter des meilleures émissions de télévision du monde à votre guise^[2].



Television eyeglasses of the future are an adjunct to the regulation television set. A number of such eyeglasses can be plugged into the set. The idea is particularly useful for invalids and for those who wish to relax without having to sit rigidly in front of the television receiver for hours.

Extrait de l'article intitulé « 40 Years of Television » écrit par Hugo Gernsback pour le magazine *Radio Electronics* en 1949 mentionnant les lunettes télévisuelles.

[Voir la fiche.](#)

En 1949, dans un autre de ses magazines, *Radio-Electronics*, Gernsback mentionne à nouveau cette idée, sous un nouveau nom (un mot-valise), dans un article à la fois historique et prospectif intitulé « 40 Years of Television », accompagné d'une belle illustration :

Les lunettes-téles sont simplement deux petits tubes cathodiques légers dotés de deux commandes permettant de faire le foyer et de régler correctement les images. Nous disposons aujourd'hui des moyens techniques nécessaires à la fabrication de telles lunettes. Elles ne devraient pas tarder à être commercialisées^[3].

Mais, dans cette version, les lunettes sont conçues comme un périphérique, elles restent branchées sur un téléviseur :

Les lunettes de télévision du futur sont un complément au téléviseur réglementaire. Un certain nombre de ces lunettes peuvent être branchées sur le poste [...]. Elles sont ce qu'un haut-parleur ou des écouteurs supplémentaires sont à un poste de radio. Elles ne seront PAS – du moins pour les années à venir – un récepteur de télévision complet et autonome^[4].

Enfin, en 1963, à l'occasion d'un article qui lui est consacré dans le magazine *Life*, Gernsback fait construire un prototype de ses lunettes-téléviseurs et il le porte pour le photographe, qui en tirera une image célèbre. Mais le modèle n'est toujours pas fonctionnel^[5].

En 1960, dans une entrevue qu'il accorde au quotidien *Post-Standard*, Gernsback va plus loin: il imagine une télévision branchée directement sur le cerveau, par ce qu'on appelle aujourd'hui « une interface neuronale directe »:

Les récepteurs de télévision d'aujourd'hui seront peut-être un jour remplacés par des appareils qui "chatouilleront" le cerveau, en pénétrant jusqu'à la conscience intérieure de l'homme. C'est du moins ce que croit le pionnier de l'électronique Hugo Gernsback. Le tissu cérébral est conducteur d'électricité. Quoi de plus logique alors, demande Gernsback, que le développement d'un "supercepteur" dont les impulsions créeraient des images directement dans l'esprit, comme les rêves, au lieu d'éclairer un écran de télévision? Et trois scientifiques de l'UCLA ont suggéré qu'avec l'introduction d'un tel récepteur, chaque membre de la famille pourrait syntoniser son programme individuel – les yeux ouverts ou fermés, comme il le préfère^[6]!

Gernsback a déposé un bon nombre de brevets^[7] – certains prometteurs (comme le « *apparatus for landing flying machines* » ou la « *hydraulic fishery* »), d'autres moins (comme le « *combined electric hair brush and comb* », le « *luminous electric mirror* », une « *postal card* » ou le « *depilator* »), la plupart de simples perfectionnements de technologies existantes –, mais peu ont donné lieu à des inventions durables. Ses meilleures idées étaient peut-être les plus spéculatives et les moins réalisables, celles qu'il formulait dans ses éditoriaux et ses textes de fiction. Elles sont restées des extrapolations, à partir des plus récents développements technologiques, mais au-delà des contraintes techniques et économiques de son temps – en toute liberté. On comprend pourquoi, en 1953, dans l'éditorial du premier numéro de la revue *Science-Fiction Plus*, Gernsback a pu recommander une réforme de la loi sur les brevets pour autoriser les auteurs de science-fiction à déposer eux aussi des brevets, au moins provisoires, pour des idées, des technologies simplement imaginées^[8].

Mais d'autres ont trouvé le moyen de matérialiser cette idée des lunettes télévisuelles. En 1943, Henry John de Neville McCollum dépose déjà un brevet pour un appareil analogue, « *a stereoscopic television apparatus* », constitué de deux tubes cathodiques miniatures installés dans une simple monture de lunettes, pour que « plusieurs personnes puissent visualiser simultanément et avec la même aisance un objet transmis par la télévision stéréoscopique^[9] ».



Les lunettes-téléviseurs de Hugo Gernsback présentées dans une publication du magazine *Life*, juillet 1963. [Voir la fiche](#).

Et en 1957, peu de temps avant la conception du célèbre Sensorama, Morton Heilig dépose à son tour un brevet pour un «*stereoscopic-television apparatus for individual use*». Plus complexe, l'appareil têtier comporte un boîtier et il est polysensoriel. Il présente non seulement des images, mais aussi des sons à l'aide d'écouteurs, et même des odeurs par le moyen de tubes d'air placés sous le nez :

En plaçant un petit tube cathodique et un système d'objectifs pour la vision périphérique devant chaque œil de l'utilisateur, un écouteur sur chaque oreille et un conduit d'air devant chaque narine, le spectateur obtient une sensation complète de réalité, c'est-à-dire des images tridimensionnelles en mouvement, qui peuvent être en couleur, avec une vision périphérique à 100 %, des sons binauraux, des odeurs et des brises^[10].

Un peu plus tard, Heilig en réalise un prototype, apparemment purement visuel (sans sons ni odeurs), qu'il rebaptise le «*telesphere mask*».

Mais les lunettes télévisuelles ne dépasseront pas le stade du prototype et il faudra attendre le développement des casques de réalité virtuelle pour que le projet soit réactualisé.

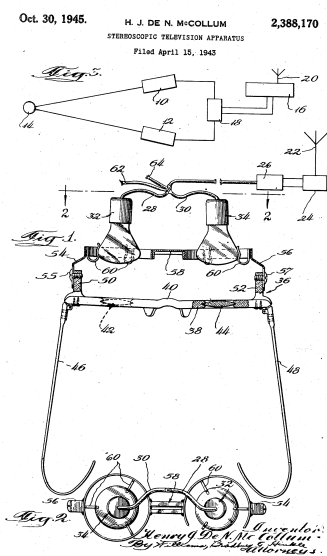
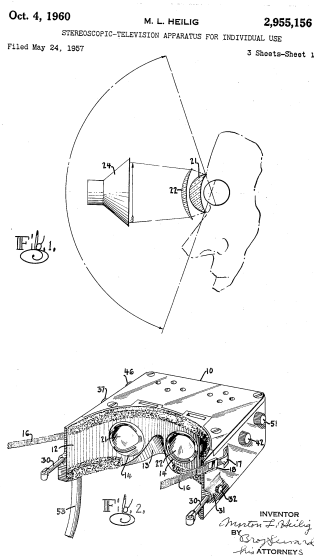
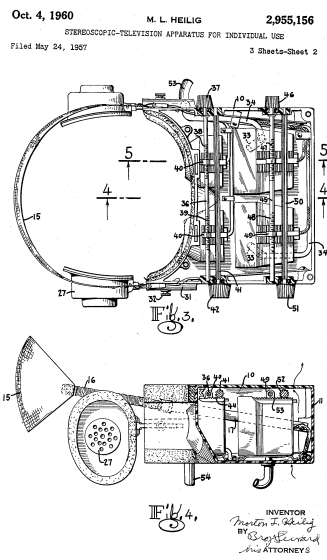


Illustration tirée du brevet du Stereoscopic Television Apparatus (Henry John de Neville McCollum, 1943).
[Voir la fiche.](#)



Illustrations tirées du brevet du Stereoscopic-Television Apparatus for Individual Use (Morton L. Heilig, 1957). [Voir la fiche.](#)



-
- [1] D'origine allemande et luxembourgeoise, ingénieur électrique de formation, Hugo Gernsback fonde en 1925, à New York, une station de radio, WRNY, et, en 1928, il est l'un des premiers à diffuser des émissions de télévision. Il fonde de nombreux magazines destinés aux amateurs – comme *Modern Electrics* (1908-1914), *Electrical Experimenter* (1913-1920), *Radio News* (1919-1948), *Practical Electrics* (qui deviendra *The Experimenter*, 1921-1926), *Radio-Craft* (qui deviendra *Radio-Electronics*, 1929-2003), etc. – ainsi que des revues d'anticipation – comme *Amazing Stories* (1926-) et *Wonder Stories* (1930-1936), qui sont aujourd'hui considérées comme l'origine mythique de la littérature de science-fiction américaine.
 - [2] «Indeed, the time will come when you will sit in the full sunlight and enjoy the finest television programs. You will use a tiny television receiver placed right on your very nose – a device which I term “television eyeglasses.” These will be regulation eyeglasses, but instead of having the normal lenses, they will have a small projection of one or two inches which will house the entire television receiver. There will be two such receivers working in unison, giving you thereby a stereoptical television view. Attached to the eyeglasses will be a tiny earpiece fitting right inside your ear. The future device thus will give you sight and sound, the entire apparatus not weighing more than four or five ounces. With this device, you can sit in plain daylight or darkness and enjoy the world's best television programs to your heart's content». Hugo Gernsback, «The Future of Short Waves», *Short Wave Craft* 7, n° 6 (octobre 1936) : 325.
 - [3] «The teleyglasses [sic] are merely two tiny, lightweight cathode-ray tubes with two controls for sharpening and properly adjusting the images. We have the technical means today to make teleyglasses – it should not be many years before they are on the market.» Hugo Gernsback, «40 years of Television», *Radio-Electronics* 20, n° 6 (mars 1949) : 69.
 - [4] «Television eyeglasses of the future are an adjunct to the regulation television set. A number of such eyeglasses can be plugged into the set [...]. They are what an extra speaker or headset is to radio set. They will NOT be – at least for years to come – a complete self-contained television receiver.» Hugo Gernsback, «40 Years of Television», *Radio-Electronics* 20, n° 6 (mars 1949) : 69.
 - [5] Paul O'Neil, «The Amazing Hugo Gernsback, Prophet of Science, Barnum of the Space Age», *Life* (26 juillet 1963) : 62-68.
 - [6] «Today's television receivers may one day be replaced by devices that will “tickle” the brain, breaking right through to man's inner consciousness. At least that's what electronics trailblazer Hugo Gernsback believes. Brain tissue conducts electricity. What would be more logical then, asks Gernsback, than the development of a “superceptor” whose impulses would create images directly in the mind, like dreams, instead of lighting up a television screen? And three UCLA scientists have suggested that with the introduction of such a receiver, everyone in the family would be able to tune in his individual program – with eyes open or closed, whichever he prefers.» Arthur Radebaugh, «Closer Than We Think! Headphone TV», *Post-Standard* (novembre 1960), s. p.
 - [7] L'histoire officielle, informée par Gernsback lui-même, évoque plus de 80 brevets, mais [Google Patents](#), qui couvre le monde entier, n'en affiche que 33.
 - [8] Hugo Gernsback, «The Impact of Science-fiction on World Progress», *Science-Fiction Plus* 1, n° 1 (mars 1953) : 2, 67.
 - [9] «A plurality of people can simultaneously and with equal facility view an object that has been transmitted by stereoscopic television». Henry John De Neville McCollum, *Stereoscopic Television Apparatus*, brevet américain 2388170A déposé le 15 avril 1943 et publié le 30 octobre 1945. Accessible sur [Google Patents](#).
 - [10] «By placing one small television tube and peripheral vision lens system before each eye of the user, one ear phone by each ear, and one air duct before each nostril, the spectator is given a complete sensation of reality, i.e., moving three dimensional images, which may be in colour, with 100% peripheral vision, binaural sounds, scents and air breezes.» Morton L. Heilig, *Stereoscopic-Television Apparatus for Individual Use*, brevet américain 2955156A déposé le 24 mai 1957 et publié le 4 octobre 1960. Accessible sur [Google Patents](#).

Television Eyeglasses

by Olivier Asselin

Translation: Timothy Barnard

Like radio in the 1920s and 30s, television in the 1950s and 60s was marketed as a *family* device for the *home*. Quickly, however, television was miniaturized and also looked to be sold as an even more individual device with portable television (Sentinel, 1948; Philco, 1959; Sony, 1961), pocket television (Panasonic, 1981; Sony, 1982) and the television wristwatch (Seiko, 1983). Early on, one inventor even conceived “television eyeglasses.”

In 1936 Hugo Gernsback, in an editorial in *Short Wave Craft*, one of his amateur magazines,^[1] discussed for the first time his idea of “television eyeglasses”:

Indeed, the time will come when you will sit in the full sunlight and enjoy the finest television programs. You will use a tiny television receiver placed right on your very nose – a device which I term “television eyeglasses.” These will be regulation eyeglasses, but instead of having the normal lenses, they will have a small projection of one or two inches which will house the entire television receiver. There will be two such receivers working in unison, giving you thereby a stereoptical [sic] television view. Attached to the eyeglasses will be a tiny earpiece fitting right inside your ear. The future device thus will give you sight and sound, the entire apparatus not weighing more than four or five ounces. With this device, you can sit in plain daylight or darkness and enjoy the world’s best television programs to your heart’s content.^[2]



Television eyeglasses of the future are an adjunct to the regulation television set. A number of such eyeglasses can be plugged into the set. The idea is particularly useful for invalids and for those who wish to relax without having to sit rigidly in front of the television receiver for hours.

Excerpt from an article entitled “40 Years of Television” written by Hugo Gernsback for the magazine *Radio Electronics* in 1949 which makes mention of television eyeglasses.

[See database entry.](#)

Gernsback mentioned this idea again in another of his magazines, *Radio-Electronics*, in 1949, this time giving it a portmanteau name. In an article at once historic and futuristic entitled “40 Years of Television,” accompanied by a fine illustration, he wrote:

The teleyglasses [sic] are merely two tiny, lightweight cathode-ray tubes with two controls for sharpening and properly adjusting the images. We have the technical means today to make teleyglasses – it should not be many years before they are on the market.^[3]

In this version, however, the eyeglasses were conceived as an accessory and remained connected to a television set:

Television eyeglasses of the future are an adjunct to the regulation television set. A number of such eyeglasses can be plugged into the set... They are what an extra speaker or headset is to radio set. They will NOT be – at least for years to come – a complete self-contained television receiver.^[4]

Finally, in 1963, for an article devoted to him in *Life* magazine, Gernsback had a prototype of his television eyeglasses built and wore them for the photographer, who shot a famous picture of him. This model, however, was still not functional.^[5]

In 1960, in an interview with the daily newspaper *Post-Standard*, Gernsback went further, imagining a kind of television connected directly to the brain by means of what is known today as a “direct neural interface”:

Today’s television receivers may one day be replaced by devices that will “tickle” the brain, breaking right through to man’s inner consciousness. At least that’s what electronics trailblazer Hugo Gernsback believes. Brain tissue conducts electricity. What would be more logical then, asks Gernsback, than the development of a “superceptor” whose impulses would create images directly in the mind, like dreams, instead of lighting up a television screen? And three UCLA scientists have suggested that with the introduction of such a receiver, everyone in the family would be able to tune in his individual program – with eyes open or closed, whichever he prefers^[6].



Hugo Gernsback’s television eyeglasses as shown in a publication of the magazine *Life* in July 1963. [See database entry.](#)

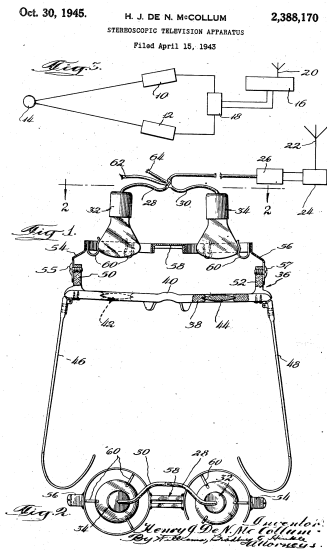
Gernsback filed a number of patent applications^[7] – some of them promising (such as the “apparatus for landing flying machines” or the “hydraulic fishery”), and others less so (such as the “combined electric hair brush and comb,” the “illuminated electric mirror,” a “postal card” and the “depilator”), but most mere improvements on existing technology – but few gave rise to lasting inventions. His best ideas were perhaps his most speculative and least practical to carry out, which he formulated in his editorials and fictional texts. These remained extrapolations from recent technological developments, but apart from the technical and economic constraints of his day they were made in complete freedom. We can see why, in a 1953 editorial in the first issue of the magazine *Science-Fiction Plus*, Gernsback was able to recommend a reform to patent law to enable science fiction authors also to file patent applications, at least provisional ones, for their ideas, for technology they merely imagined.^[8]

Others, however, found a way to make this idea of television eyeglasses a reality. As early as 1943, Henry John de Neville McCollum filed a patent application for an analogous device, a “stereoscopic television apparatus” made up of two miniature cathode tubes installed in a simple pair of eyeglass frames so that “a plurality of people can simultaneously and with equal facility view an object that has been transmitted by stereoscopic television.”^[9]

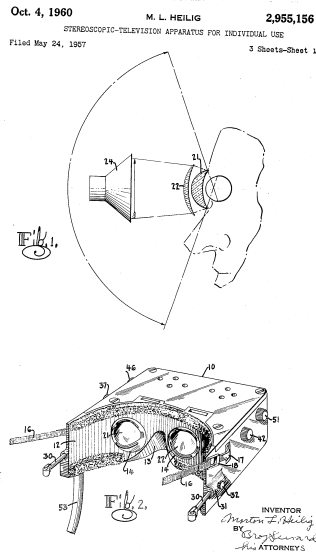
And in 1957, soon before the famous Sensorama was conceived, Morton Heilig filed a patent application for a “stereoscopic-television apparatus for individual use.” This more complex headset device had a case and was multi-sensory. It not only showed images but also played sounds using earphones and even conveyed scents through air ducts positioned under the nose:

By placing one small television tube and peripheral vision lens system before each eye of the user, one ear phone by each ear, and one air duct before each nostril, the spectator is given a complete sensation of reality, i.e., moving three dimensional images, which may be in colour, with 100% peripheral vision, binaural sounds, scents and air breezes.^[10]

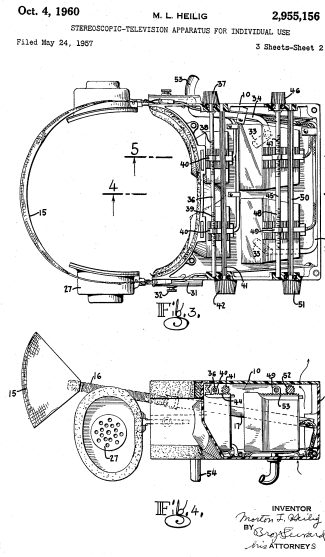
A little later, Heilig made a prototype, apparently purely visual (without sounds or smells), which he renamed the “telesphere mask.”



Illustrations taken from the patent application of the Stereoscopic Television Apparatus (Henry John de Neville McCollum, 1943).
[See database entry.](#)



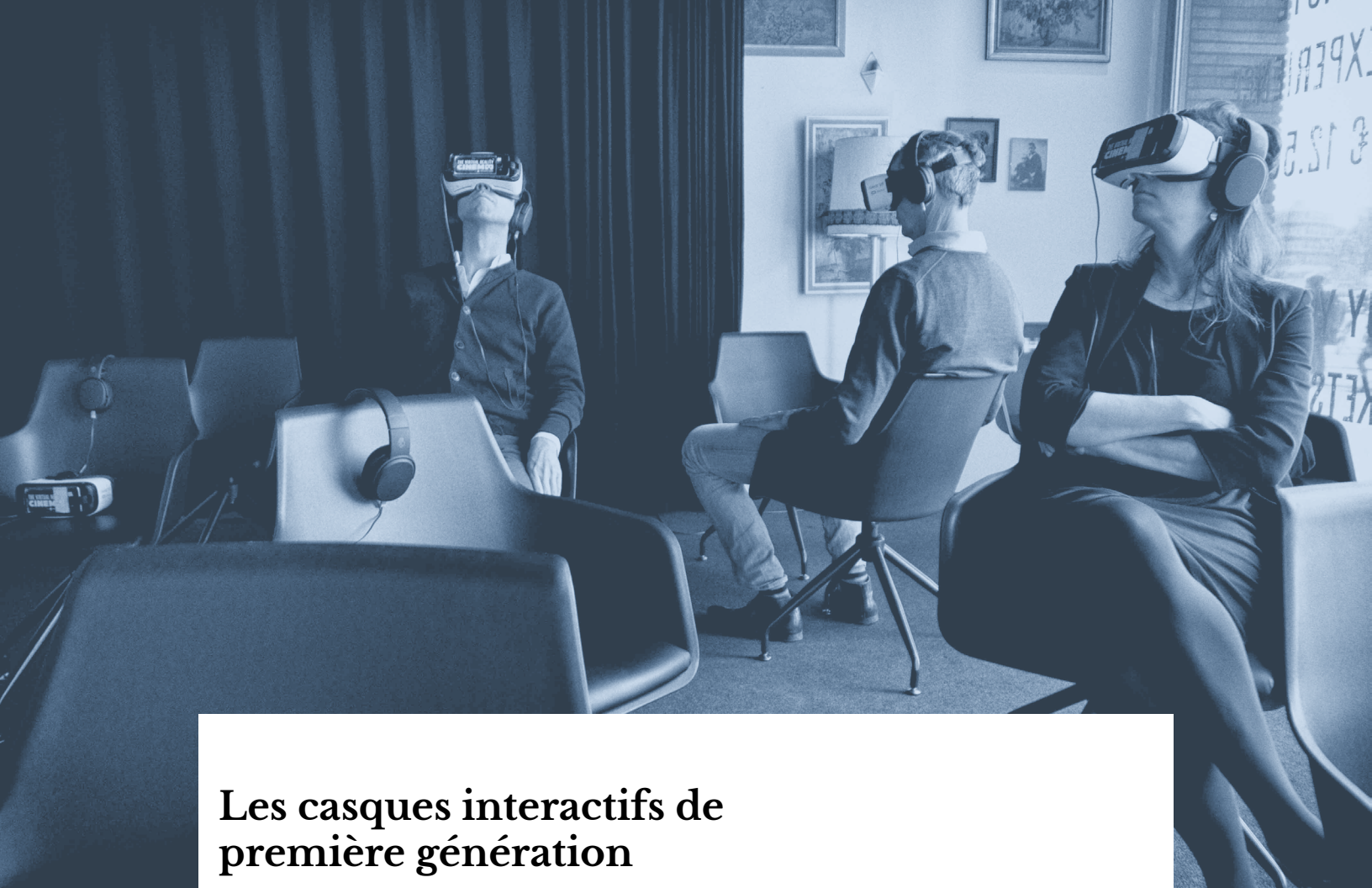
Illustrations taken from the patent application of the Stereoscopic-Television Apparatus for Individual Use (Morton L. Heilig, 1957). [See database entry.](#)



Television eyeglasses, however, would never go beyond the prototype stage, and one would have to wait for the development of virtual reality headsets for this project to come to fruition.

-
- [1] Hugo Gernsback, of German and Luxembourgian birth and an electrical engineer by training, founded a radio station, WRNY, in New York in 1925. In 1928, he was one of the first to carry out television broadcasts. He founded numerous magazines for amateurs – including *Modern Electrics* (1908-14), *Electrical Experimenter* (1913-20), *Radio News* (1919-48), *Practical Electrics* (which would become *The Experimenter*, 1921-26), *Radio-Craft* (which would become *Radio-Electronics*, 1929-2003), etc. – as well as science fiction magazines including *Amazing Stories* (1926-) and *Wonder Stories* (1930-36), seen today as the mythical origin of American science fiction literature.
 - [2] Hugo Gernsback, “The Future of Short Waves,” *Short Wave Craft* 7, no. 6 (October 1936): 325.
 - [3] Hugo Gernsback, “40 Years of Television,” *Radio-Electronics* 20, no. 6 (March 1949): 69.
 - [4] *Ibid.*
 - [5] Paul O’Neil, “The Amazing Hugo Gernsback, Prophet of Science, Barnum of the Space Age,” *Life* (26 July 1963), 62-68.
 - [6] Arthur Radebaugh, “Closer Than We Think! Headphone TV,” *Post-Standard* (November 1960), n.p.
 - [7] The official version, informed by Gernsback himself, claims more than eighty patents, but [Google Patents](#), which covers the entire world, shows only thirty-three.

- [8] Hugo Gernsback, "The Impact of Science-fiction on World Progress," *Science-Fiction Plus* 1, no. 1 (March 1953): 2, 67.
- [9] Henry John De Neville McCollum, *Stereoscopic Television Apparatus*, US Patent 2388170A, filed 15 April 1943, and issued 30 October 1945. Available on [Google Patents](#).
- [10] Morton L. Heilig, *Stereoscopic-Television Apparatus for Individual Use*, US Patent 2955156A, filed 24 May 1957, and issued 4 October 1960. Available on [Google Patents](#).



Les casques interactifs de première génération

First-generation Interactive Headsets

Olivier Asselin

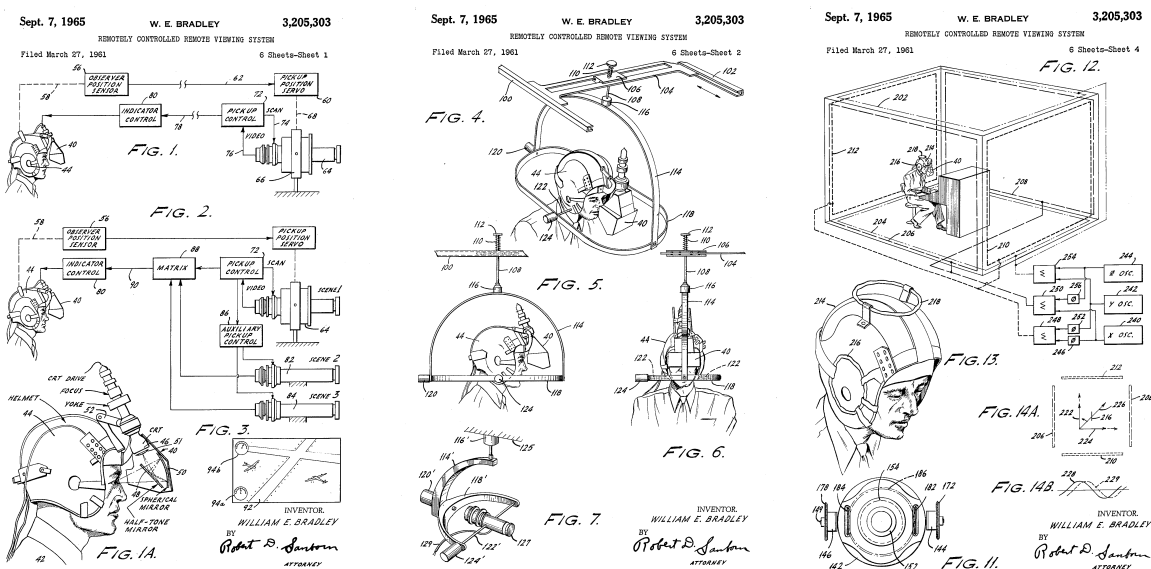
Les casques interactifs de première génération

par Olivier Asselin

Alors que Gernsback, McCollum, Heilig et d'autres envisagent des lunettes télévisuelles essentiellement passives – une simple télévision stéréoscopique portée sur la tête, comme un masque –, d'autres cherchent déjà à introduire dans le dispositif immersif une première interactivité, qui modifie l'image (le cadre et le champ de vision) selon les mouvements de la tête de l'utilisateur, ajoutant ainsi à l'immersion spatiale une immersion kinesthésique.

En 1961, William E. Bradley, un ingénieur électrique qui travaille chez Philco, la compagnie de postes radio et de téléviseurs, dépose un brevet pour un « *remotely controlled remote viewing system*^[1] ». Le dispositif permet de contrôler à distance une caméra par les mouvements de la tête. L'appareil têtier, qui ressemble à un casque de football, mais qui correspond à ce que portaient alors les pilotes des forces armées américaines, est solidarisé à distance avec une caméra vidéo, de telle sorte que les mouvements de la tête selon les trois degrés de liberté, sur les axes x, y et z, sont mesurés et reproduits sur un appareil apparenté qui détermine les mouvements de la caméra.

Le « couplage » de la tête et de la caméra peut être réalisé de deux façons : électromécaniquement, par une structure métallique articulée, fixée au casque et intégrant trois capteurs d'angle (« *angle-sensing means* », potentiomètre ou synchro-transmetteur) (fig. 4 du



Illustrations tirées du brevet du Remotely Controlled Remote Viewing System (William E. Bradley, 1961). [Voir la fiche.](#)

brevet); ou électromagnétiquement, en installant, sur le casque, deux bobines de détection («*sensing coils*») et, dans la pièce où se trouve l'utilisateur, une «structure de référence» avec trois paires de bobines d'induction («*induction coils*») déployées sur les murs, le plafond et le plancher (fig. 12 et 13 du brevet). La caméra, elle, est montée sur une suspension à cardan, avec trois arcs articulés («*gimbal sections*»), trois synchro-récepteurs et trois moteurs, qui permettent des rotations selon trois axes (fig. 7, 8 et 9 du brevet).

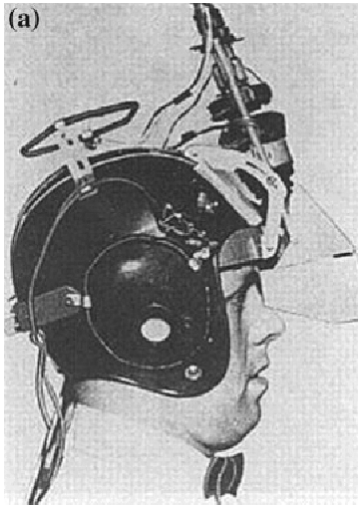
L'image transmise est renvoyée à l'utilisateur par un miroir semi-réfléchissant («*half-tone mirror*») qui permet de voir à la fois le virtuel et le réel, l'environnement capté par la caméra et l'environnement immédiat de l'utilisateur, comme dans un affichage tête haute («*head-up display*» ou «*HUD*») ou un dispositif de réalité augmentée ou mixte.

Le dispositif permet aussi de coupler un observateur et plusieurs caméras, par exemple une caméra principale interactive et deux caméras secondaires fixes, et de juxtaposer ces trois images en une seule – pour permettre au pilote de voir en même temps de plusieurs points de vue, tout autour de l'avion.

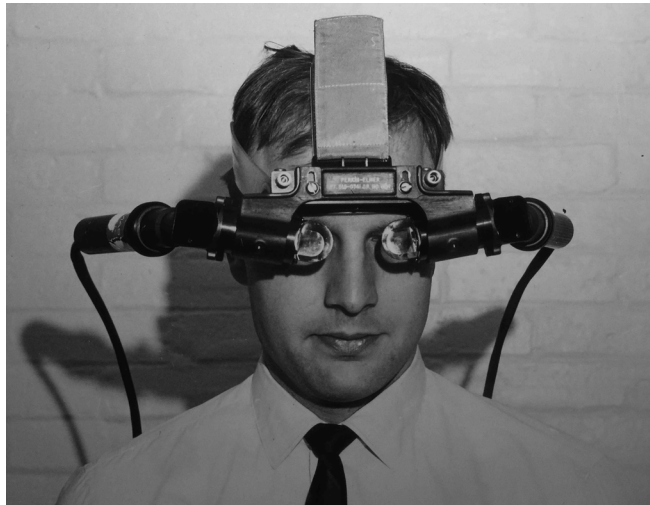
Enfin, le dispositif peut aussi associer deux utilisateurs et une caméra, pour partager l'image tout en superposant deux interactivités – cependant asymétriques: l'«observateur principal» choisit le point de vue et l'«observateur auxiliaire» peut seulement recadrer légèrement.

A priori, on ne voit pas trop l'intérêt de ces dernières combinaisons. Le texte du brevet donne une idée claire du programme esthétique: il s'agit, écrit-on, de renforcer «l'effet de réalisme», «le sentiment subjectif d'être présent au point de captation^[2].» Mais le texte reste discret sur les applications possibles de l'invention. Par contre, les exemples sont éloquentes: le texte mentionne des «tâches complexes», réalisées à *distance*, comme l'atterrissage d'un avion supersonique ou le pilotage d'un avion, d'un bateau, d'un sous-marin ou d'un tank.

Il peut sembler surprenant qu'un ingénieur électrique qui fait de la recherche pour l'une des plus grosses compagnies américaines de radios et de téléviseurs s'intéresse tout à coup au pilotage télécommandé des avions. Il faut savoir cependant que, pendant la Seconde Guerre mondiale, Bradley travaille avec le MIT à la mise au point d'un radar pour l'armée américaine. Entre 1955 et 1957, en pleine guerre froide, Philco produit des ordinateurs à transistors pour l'aviation militaire. Et en 1957, Bradley prend un long congé de Philco (une dizaine d'années) pour siéger au PSAC, le President's Science Advisory Committee, qui conseille Dwight Eisenhower en matière de défense et notamment sur le développement d'un programme spatial et sur les missiles balistiques intercontinentaux, puis à l'Institute for Defense Analyses, avec sa célèbre division Advanced Research Projects Agency, qui favorise le développement de technologies militaires innovantes. C'est précisément à cette époque que Bradley dépose le brevet de son «*remotely controlled remote viewing system*».



Photographie du prototype de Remotely Controlled Remote Viewing System, imaginé par William E. Bradley. [Voir la fiche.](#)



Photographie de Quintin Foster portant le Head-mounted Three Dimensional Display conçu par Ivan E. Sutherland. [Voir la fiche.](#)

En 1968, après deux ans de travail, Ivan E. Sutherland met au point un «*head-mounted three dimensional display*», qui est aujourd'hui considéré comme le «premier casque de réalité virtuelle» (dans la version officielle de cette histoire).

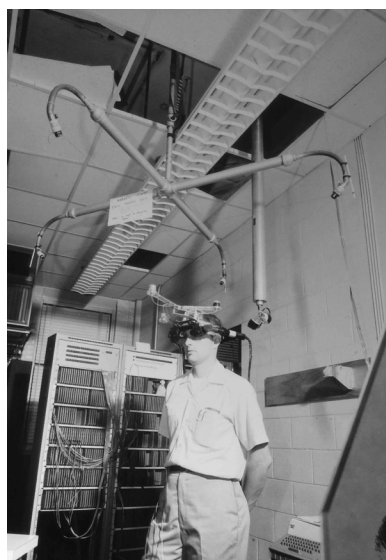
Dans l'article qui présente le dispositif (aucun brevet n'est déposé), Sutherland décrit l'objectif de la recherche :

L'idée fondamentale de l'affichage tridimensionnel est de présenter à l'utilisateur une image en perspective qui change en fonction de ses mouvements [...]. L'image présentée par l'affichage tridimensionnel doit changer exactement de la même manière que l'image d'un objet réel changerait pour des mouvements similaires de la tête de l'utilisateur^[3].

Le dispositif est apparenté à celui de Bradley (même si Sutherland ne le mentionne nulle part). Il comprend deux tubes cathodiques et une interface binoculaire, mais il n'est pas pour autant stéréoscopique : « Bien que la présentation stéréo soit importante pour l'illusion tridimensionnelle, elle l'est moins que le changement qui se produit dans l'image lorsque l'observateur bouge la tête^[4]. » L'image paraît tridimensionnelle sans l'être, simplement parce qu'elle est interactive ; elle est spatiale parce qu'elle est kinesthésique. Sutherland évoque d'ailleurs un « *kinetic depth effect*^[5] ».

Les mouvements de la tête et les transformations de l'image sont couplés par deux systèmes de suivi de mouvement, proches de ceux de Bradley. Le premier est mécanique : un bras métallique est attaché au plafond, avec une section centrale coulissante («*slider*») qui permet les mouvements de translation verticaux, en altitude, et deux joints de cardan («*universal joints*») qui permettent tous les autres mouvements de rotation et de translation. Le second système est *ultrasonore* : trois émetteurs sont montés sur le casque de l'utilisateur et quatre récepteurs sur une structure en croix attachée au plafond, et permettent de mesurer les changements de phase entre la tête et le système de référence, c'est-à-dire les changements de position.

Mais Sutherland innove sur deux points essentiels. Alors que le dispositif de Bradley était encore électromagnétique, le dispositif de Sutherland est déjà informatique; alors que les images étaient là naturelles, captées par une caméra vidéo, elles sont ici synthétiques, générées par ordinateur. Magnifiées, ces images présentent des formes virtuelles simples, géométriques et transparentes, en mode filaire (« *wireframe* »), dans un champ de vision de 40 degrés.



Photographie de Quintin Foster portant le Head-mounted Three Dimensional Display. [Voir la fiche.](#)

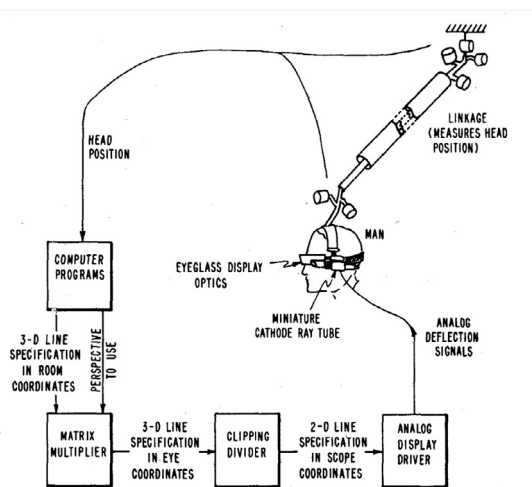


FIGURE 1—The parts of the three-dimensional display system

Schéma décrivant le fonctionnement du dispositif inventé par Ivan E. Sutherland en 1968. [Voir la fiche.](#)

Ensuite, le dispositif de Sutherland permet de bouger la tête, non seulement selon les trois degrés de liberté habituels – les mouvements de *rotation* : roulis, tangage, lacet – comme chez Bradley, mais aussi selon trois degrés de liberté supplémentaires – les mouvements de *translation* : avance, dérive, ascension. Le dispositif, têtier, suit les mouvements de la tête, mais aussi, dans une certaine mesure, les mouvements du corps. L'utilisateur a un « champ de mouvement » (« *field of motion* ») de 6 pieds de diamètre (180 cm) et de 3 pieds de hauteur (90 cm), il peut s'approcher de la forme virtuelle, la regarder de tous les points de vue, en voir tous les côtés, le dessus, le dessous, le côté gauche, le côté droit; il peut aussi tourner sur lui-même et regarder dans toutes les directions. Car tel est le programme de Sutherland : « À terme, nous aimerions permettre à l'utilisateur de se déplacer librement dans la pièce^[6]. »

C'est pourquoi, sans doute, le dispositif présente deux types d'images qui invitent à deux types d'exploration, centrifuge et centripète : un objet dont l'utilisateur peut faire le tour – comme un cube; et un environnement dans lequel il peut circuler – comme une chambre. Certaines formes sont figuratives, elles représentent des objets familiers – comme « une maison avec une cheminée » –, d'autres sont plus abstraites et évoquent une autre échelle – comme « la molécule du cyclohexane ».

L'enjeu n'est donc plus simplement de synchroniser les mouvements de la tête et les mouvements de la caméra. Il s'agit de modifier l'image, l'apparence des objets représentés, d'une manière

dynamique, en temps réel (ou presque: en quelques microsecondes), en associant les coordonnées de la tête et du corps et les coordonnées de la forme géométrique (x, y, z et w, cette dernière coordonnée mesurant l'échelle, soit la distance entre le point de vue et la forme), pour aligner les deux points de vue, selon un système de référence commun que Sutherland appelle « *the room coordinate system*^[7] ».



Un extrait vidéo est accessible en ligne.

Capture d'écran d'une démonstration du casque de réalité virtuelle de Sutherland. [Voir la fiche.](#)

Il est intéressant de noter que ce « premier casque de réalité virtuelle » est en fait lui aussi un dispositif de réalité augmentée. Ici, comme chez Bradley, l'image est relayée par un miroir semi-argenté (« *half-silvered mirror* ») qui permet à l'utilisateur de voir « *simultanément les images des tubes cathodiques et les objets dans la pièce* » : « Ainsi, le matériel affiché sur l'écran peut être suspendu de manière désincarnée dans l'espace ou coïncider avec des cartes, des bureaux, des murs ou les touches d'une machine à écrire^[8]. »

Commencé en 1966-1967 au Lincoln Laboratory du MIT et poursuivi à l'Université Harvard, le travail de Sutherland et de son équipe est financé « en partie par l'Advanced Research Projects Agency (ARPA) du Department of Defense dans le cadre du contrat SD 265, en partie par l'Office of Naval Research dans le cadre du contrat ONR 1866(16) et en partie par un accord de longue date entre les Bell Telephone Laboratories et le Harvard Computation Laboratory^[9] ».

[1] William E. Bradley, *Remotely Controlled Remote Viewing System*, brevet américain 3205303A, déposé le 27 mars 1961 et publié le 7 septembre 1965. Accessible sur [Google Patents](#).

[2] « The feeling of realism », « the subjective feeling of being present at the remote pick up. » *Ibid.*

[3] « The fundamental idea behind the three-dimensional display is to present the user with a perspective image which changes as he moves [...]. The image presented by the three-dimensional display must change in exactly the way that the image of a real object would change for similar motions of the user's head. » Ivan E. Sutherland, « A Head-Mounted Three Dimensional Display », *Proceedings of the December 9-11, 1968, Fall Joint Computer Conference, American Federation of Information Processing Societies* (New York: Association for Computing Machinery, 1968), 757-764, <https://doi.org/10.1145/1476589.1476686>.

[4] « Although stereo presentation is important to the three-dimensional illusion, it is less important than the change that takes place in the image when the observer moves his head » *Ibid.*

[5] *Ibid.*

[6] «Eventually we would like to allow the user to walk freely about the room.» *Ibid.*

[7] *Ibid.*

[8] «Both the images from the cathode ray tubes and objects in the room simultaneously. [...] Thus displayed material can be made either to hang disembodied in space or to coincide with maps, desk tops, walls, or the keys of a typewriter.» *Ibid.*

[9] «In part by the Advanced Research Projects Agency (ARPA) of the Department of Defense under contract SD 265, in part by the Office of Naval Research under contract ONR 1866(16), and in part by a long-standing agreement between Bell Telephone Laboratories and the Harvard Computation Laboratory». *Ibid.*

First-generation Interactive Headsets

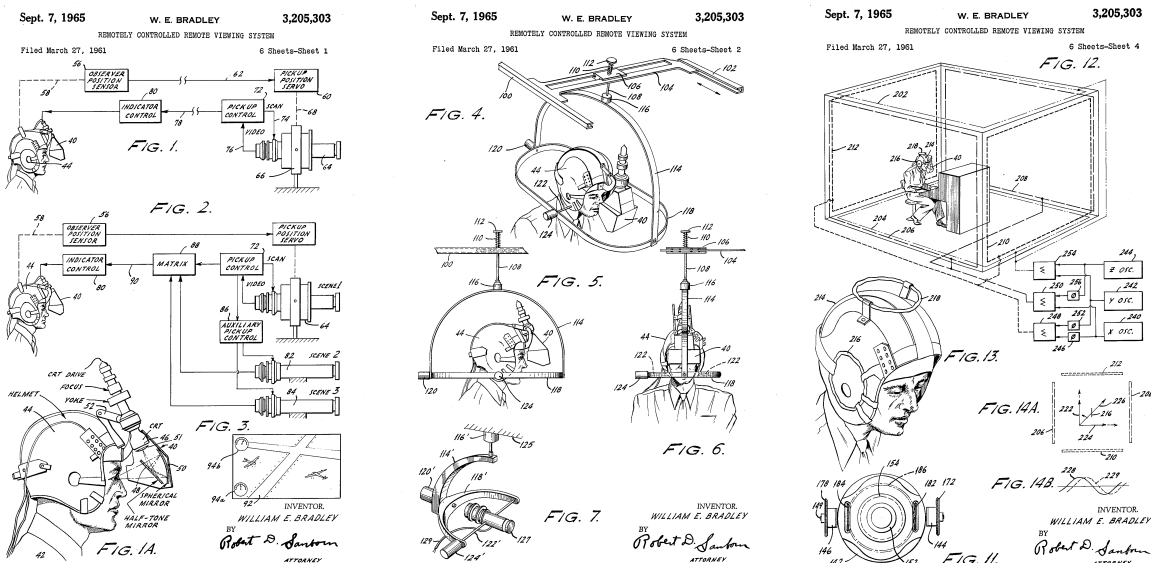
by Olivier Asselin

Translation: Timothy Barnard

While Gernsback, McCollum, Heilig and others were conceiving essentially passive television eyeglasses – a simple stereoscopic television worn on the head like a mask – others were already seeking to introduce the first form of interactivity into immersive viewing systems which would modify the image (the frame and the field of view) in accordance with movements of the user’s head, thereby joining kinaesthetic immersion with spatial immersion.

In 1961, William F. Bradley, an electrical engineer working at the radio and television manufacturer Philco, filed a patent application for a “remotely controlled remote viewing system.”^[1] This system made it possible to control a camera from a distance by means of movements of the head. The headset, which resembled a football helmet but which was more like what American air force pilots wore at the time, was connected remotely with a video camera so that movements of the head in the three degrees of freedom, on the x, y and z axes, were measured and reproduced in a similar device which determined the camera’s movements.

The “coupling” of the head and the camera could be carried out in two ways: electro-mechanically, by means of an articulated metallic structure attached to the headset and incorporating three angle sensors (“angle-sensing means,” a potentiometer or synchro-transmitter) (fig. 4 of the patent application); or electro-magnetically, by installing on the headset two “sensing coils” and,



Illustrations taken from the patent application of the Remotely Controlled Remote Viewing System (William E. Bradley, 1961). [See database entry.](#)

in the room in which the user was located, a “reference structure” with three pairs of “induction coils” attached to the walls, the ceiling and the floor (figs. 12 and 13 of the patent application). The camera, for its part, was mounted on a universal joint suspension with three articulated arcs (“gimbal sections”), three synchro-receivers and three motors, which made rotations on three axes possible (figs. 7, 8 and 9 of the patent application).

The transmitted image was conveyed to the user by means of a semi-reflecting “half-tone mirror,” making it possible to see both the virtual and the real, the surroundings captured by the camera and the immediate surroundings of the user, as in a head-up (or HUD) display or in an augmented or mixed reality system.

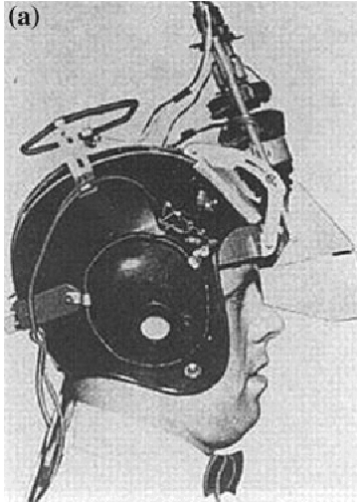
This system also made it possible to couple an observer with several cameras, such as a principal interactive camera and two secondary moored cameras, and to juxtapose these three images in a single image to allow the pilot to see several points of view all around the airplane at the same time.

Finally, the system can also join two users and one camera in order to share the image while superimposing two interactive yet asymmetrical perspectives: the “principal observer” chose the point of view and the “secondary observer” was able only to reframe slightly.

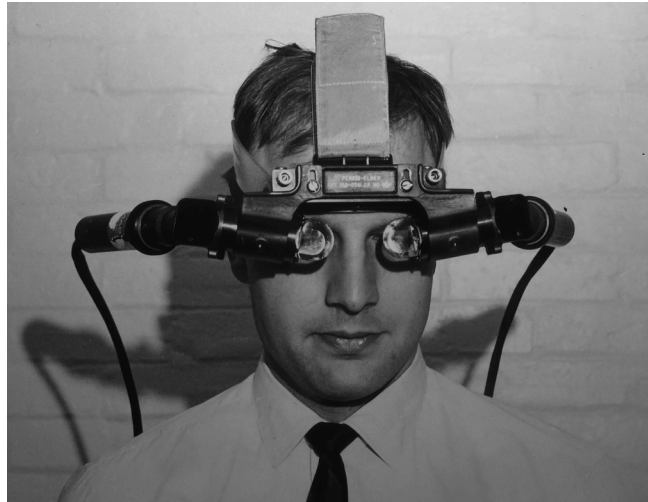
In principle, it is hard to see these latter combinations as having a great deal of interest. The text of the patent application gives an idea of the project’s aesthetic program: the goal, it states, is to reinforce the “feeling of realism,” the “subjective feeling of being present at the remote pick up.”^[2] But the text is reserved about the invention’s possible applications. At the same time, the examples given are significant: the text mentions “complex tasks” carried out *remotely*, like landing a supersonic airplane or piloting a plane, ship, submarine or tank.

It may seem surprising that an electrical engineer who did research for one of the largest American producers of radios and television sets suddenly became interested in the remote piloting of airplanes. It helps to know that during the Second World War Bradley worked with the Massachusetts Institute of Technology to develop a radar system for the American army. From 1955 to 1957, at the height of the Cold War, Philco produced transistor computers for military aviation. And in 1957 Bradley took a long, ten-year leave from Philco to sit on the President’s Science Advisory Committee (PSAC), which advised Dwight Eisenhower on defence matters and in particular on the development of a space program and of intercontinental ballistic missiles; and to work with the Institute for Defense Analyses in its famous Advanced Research Projects Agency, which promoted the development of innovative military technology. It was precisely during this period that Bradley filed the patent application for his “remotely controlled remote viewing system.”

In 1968 Ivan E. Sutherland, after two years of work, finished work on a “head-mounted three-dimensional display,” seen today as the “first virtual reality headset” (in the official version of this story).



Photograph of the prototype of the Remotely Controlled Remote Viewing System, conceived by William E. Bradley. [See database entry.](#)



Photograph of Quintin Foster wearing the head-mounted three dimensional display. [See database entry.](#)

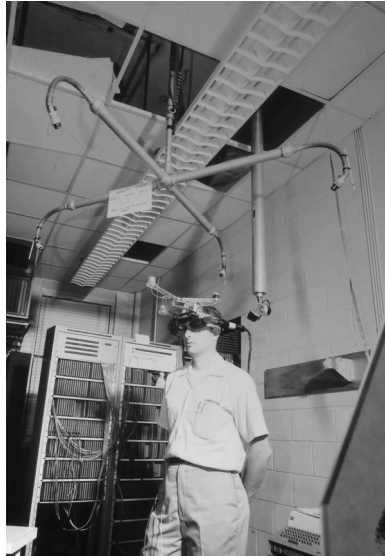
In the article which introduced this system (no patent application was filed), Sutherland described the goal of his research:

The fundamental idea behind the three-dimensional display is to present the user with a perspective image which changes as he moves... The image presented by the three-dimensional display must change in exactly the way that the image of a real object would change for similar motions of the user's head.^[3]

This system was similar to that of Bradley (although Sutherland mentions it nowhere). It included two cathode-ray tubes and a binocular interface, but nevertheless was not stereoscopic: "Although stereo presentation is important to the three-dimensional illusion, it is less important than the change that takes place in the image when the observer moves his head."^[4] The image appears to be three-dimensional without being so, simply because it is interactive; it is spatial because it is kinaesthetic. Sutherland, moreover, speaks of a "kinetic depth effect."^[5]

Movements of the head and transformations of the image were coupled by means of two systems for following movement, similar to those of Bradley. The first was *mechanical*: a metallic arm was attached to the ceiling with a sliding central section which made possible vertical transference movements at high altitude, with two universal joints which enabled all the other rotational and transference movements. The second system was *ultrasonic*: three transmitters were mounted on the headset of the user and four receivers were mounted on a cross-like structure attached to the ceiling, making it possible to measure the changes of phase, meaning the changes of position, between the head and the reference system.

Sutherland, however, introduced two essential innovations. Whereas Bradley's system was still electro-magnetic, Sutherland's was already computerized. And while Bradley's images were natural, captured by a video camera, in Sutherland's case they were synthetic, being generated by a computer. When magnified, these images took simple, geometric and transparent "wireframe" forms in a forty-degree field of view.



Photograph of Quintin Foster wearing the head-mounted three dimensional display. [See database entry.](#)

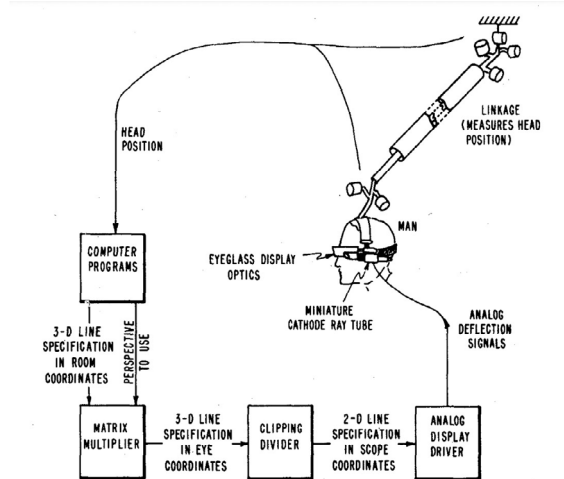


FIGURE 1—The parts of the three-dimensional display system

Diagram showing the functioning of the apparatus invented by Ivan E. Sutherland in 1968. [See database entry.](#)

Next, Sutherland’s system made it possible to move one’s head, not only in accordance with the usual three degrees of freedom – the *rotational* movements of roll, pitch and yaw – as in Bradley’s system, but also in accordance with three supplementary degrees of freedom – the movements of *transference*: surge, heave and sway. This headset system followed the movements of the head but also to a certain extent those of the body. The user had a “field of motion” of six feet (180 cm) in diameter by three feet (90 cm) high. He or she could approach the visual form, look at it from every point of view, see every side of it – above, below, left and right – and also turn around and look in every direction. For that was Sutherland’s program: “Eventually we would like to allow the user to walk freely about the room.”^[6]

No doubt this is why the system showed two kinds of images, inviting two kinds of exploration, centrifugal and centripetal: an object around which the user could walk, such as a cube; and an environment in which the user could circulate, such as a room. Some forms were representational, in the form of everyday objects such as “a house with a chimney,” while others were more abstract and suggested a different scale, such as a “cyclohexane molecule.”

The question was thus not merely to synchronize the movements of the head with those of the camera. It was a matter of modifying the image – the appearance of the objects depicted – dynamically in real time (or almost: in a few microseconds), by connecting the coordinates of the head and the body with those of the geometric form (x , y , z and w , the latter coordinate measuring the scale, meaning the distance between the point of view and the form) in order to align the two points of view according to a shared reference system which Sutherland called “the room coordinate system.”^[7]

It is interesting to note that this “earliest virtual reality headset” was in fact also an *augmented* reality system. In Sutherland’s system, as in Bradley’s, the image was relayed by a half-silvered



A video clip is available [online](#).

Screenshot from a demonstration of Sutherland's virtual reality headset.
[See database entry.](#)

mirror, enabling the user to see “both the images from the cathode ray tubes and objects in the room simultaneously”: “Thus displayed material can be made either to hang disembodied in space or to coincide with maps, desk tops, walls, or the keys of a typewriter.”^[8]

The work of Sutherland and his team, begun in 1966-67 at the Lincoln Laboratory at MIT and continued at Harvard University, was funded “in part by the Advanced Research Projects Agency (ARPA) of the Department of Defense under contract SD 265, in part by the Office of Naval Research under contract ONR 1866(16), and in part by a long-standing agreement between Bell Telephone Laboratories and the Harvard Computation Laboratory.”^[9]

.....
^[1] William E. Bradley, *Remotely Controlled Remote Viewing System*, US Patent 3205303A, filed 27 March 1961, and issued 7 September 1965. Available on [Google Patents](#).

^[2] *Ibid.*

^[3] Ivan E. Sutherland, “A Head-Mounted Three Dimensional Display,” *Proceedings of the December 9-11, 1968, Fall Joint Computer Conference, American Federation of Information Processing Societies* (New York: Association for Computing Machinery, 1968), 757-64, <https://doi.org/10.1145/1476589.1476686>.

^[4] *Ibid.*

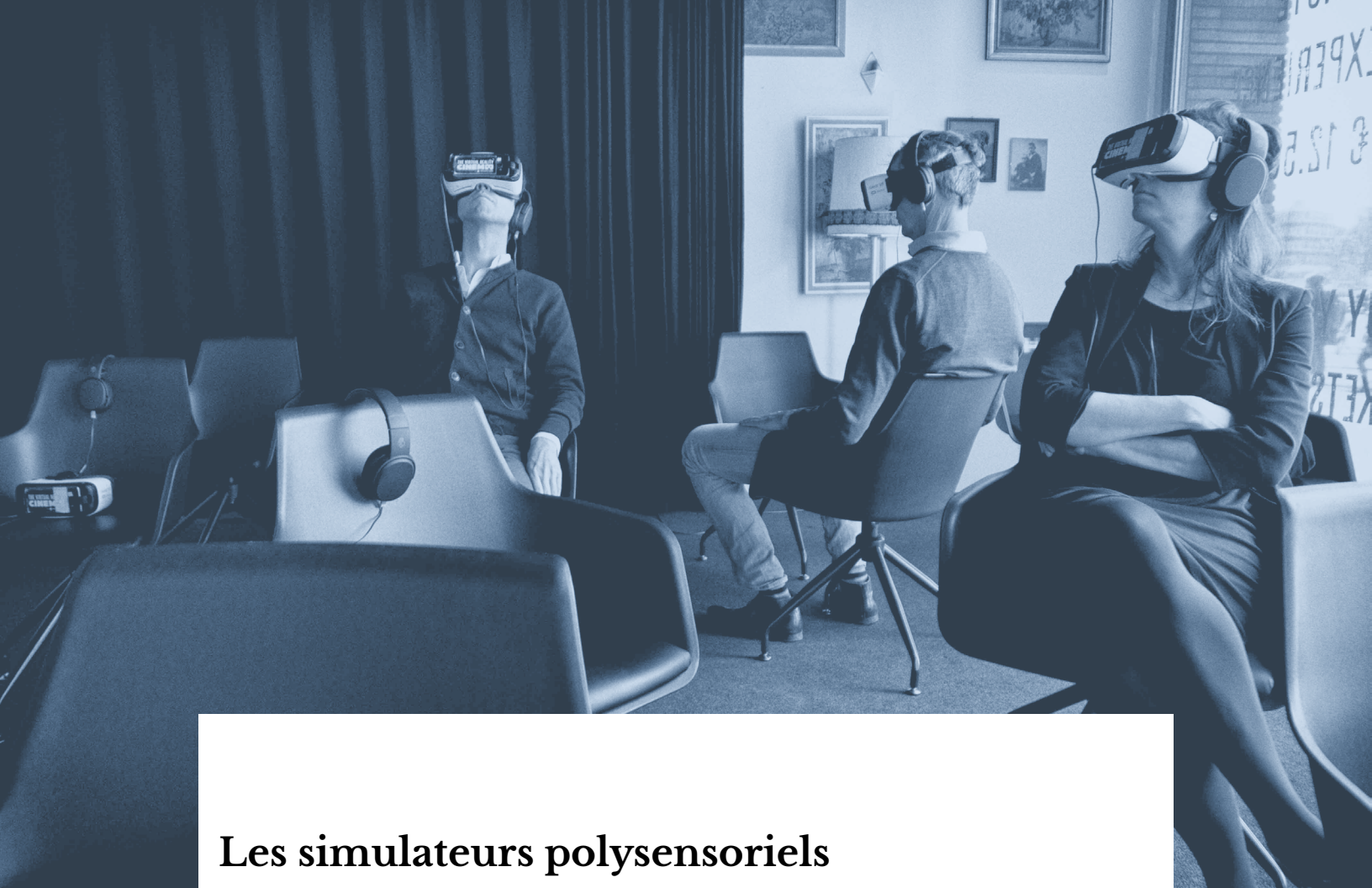
^[5] *Ibid.*

^[6] *Ibid.*

^[7] *Ibid.*

^[8] *Ibid.*

^[9] *Ibid.*



Les simulateurs polysensoriels

Multi-sensory Simulators

Olivier Asselin

Les simulateurs polysensoriels

par Olivier Asselin

Dans l'ensemble des dispositifs rapprochés et individuels, le cas limite de ce que nous pourrions appeler les « simulateurs polysensoriels » est exemplaire. Il radicalise le modèle et en manifeste clairement le programme : l'expérience esthétique est ici comparable à une immersion et à une navigation dans un milieu, qui couvre tout le champ perceptuel.

Le Sensorama Simulator de Morton Heilig est une cabine semi-ouverte, qui intègre un siège, deux poignées et un dispositif têtier fixe, avec deux oculaires, deux haut-parleurs et plusieurs bouches d'aération. Une fois assis et bien intégré au dispositif, l'utilisateur est invité à introduire une pièce de monnaie dans l'appareil et à sélectionner un film ou, comme le dit l'inventeur, une « expérience » (d'environ 3 minutes pour un total 12 minutes).

L'une de ces expériences est un tour en moto à New York, dans la circulation. L'utilisateur est évidemment dans la position du conducteur : il voit le parcours en caméra subjective, en stéréoscopie, avec un champ de vision élargi ; il entend en stéréophonie binaurale le bruit de la moto et des voitures autour ; il ressent les vibrations et les cahots du véhicule sur le siège, les poignées et la plateforme sous ses pieds ; il éprouve le vent sur son visage et tout son corps ; il sent même l'odeur des gaz d'échappement.

Les autres expériences sont aussi évocatrices : une rencontre avec une danseuse du ventre orientalisante, dans une atmosphère parfumée de jasmin et d'hibiscus, au son d'une flûte et de petites cymbales qu'elle agite à droite et à gauche du spectateur ; une visite dans une usine de Coca-Cola, qui met l'utilisateur à la place d'une bouteille ; un tour en buggy sur les dunes ; un vol en hélicoptère au-dessus de Los Angeles ; et un moment avec une jeune femme, dans une voiture décapotable, en bicyclette, sur la plage, puis dans l'intimité des herbes hautes, sous la brise marine.

Ces expériences sont généralement documentaires, mais certaines ont une dimension fictionnelle. L'épisode de la danseuse du ventre, par exemple, commence par une scène en caméra objective qui présente un patron et sa secrétaire dans un bureau. Tout à coup, le patron se transforme en sultan et la secrétaire en almée ; la caméra devient alors subjective – et le film plus purement attractionnel.



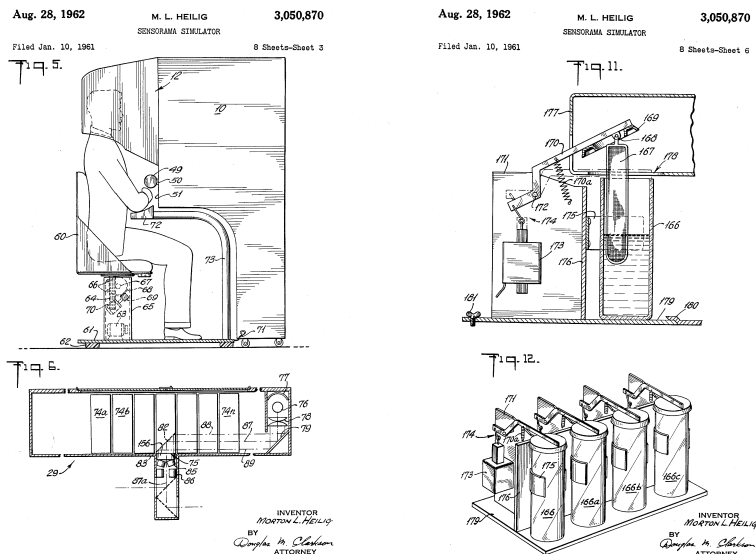
Morton Heilig installé dans le Sensorama.
[Voir la fiche.](#)



Un extrait vidéo est accessible [en ligne](#).

Capture d'écran d'une démonstration du Sensorama par Morton Heilig en 1984. Entrevue réalisée par Itsuo Sakane. [Voir la fiche](#).

Les films sont tournés avec deux caméras 35 mm, avec grand-angle, synchronisées et portées sur un harnais. Les deux films sont ensuite imprimés, sur la même pellicule (deux images par cadre), et le son est couché sur deux pistes magnétiques. Chaque film est inséré dans un magasin différent, qui, lorsqu'il est sélectionné, vient se placer devant la lumière et contre une tête de lecture magnétique. Les oculaires sont constitués de verres particuliers, concaves d'un côté et semi-sphériques de l'autre, qui diffractent la lumière et sont ajustés à l'œil, permettant ainsi à l'image de couvrir tout le champ visuel et notamment la vision périphérique, sur 180 degrés. Le son, enregistré en binaural, est diffusé par deux petits haut-parleurs circulaires placés au plus près des oreilles du spectateur.



Illustrations tirées du brevet du Sensorama Simulator (Morton Heilig, 1961).

[Voir la fiche](#).

Les vibrations et les secousses sont générées par un petit moteur placé sous le siège. La brise est produite par un ventilateur qui propulse l'air, à travers un tuyau et plusieurs bouches d'aération, vers le visage du spectateur et ses jambes. Les odeurs sont libérées dans le même système d'aération à partir d'une série de contenants, qui renferment chacun un parfum synthétique et dont le couvercle est levé au moment opportun par un électroaimant (le système peut conserver jusqu'à dix odeurs différentes, mais chaque film n'en sollicite qu'une ou deux).

La synchronisation des différentes composantes de l'appareil, des sensations – images, sons, vibrations, parfums –, des sens et de toute l'expérience est assurée par la pellicule, qui comprend, outre les deux images et les deux pistes sonores, deux autres pistes magnétiques qui envoient des signaux électriques, les uns pour produire les vibrations du siège (et déterminer leur durée et leur intensité), les autres pour sélectionner et libérer les odeurs.

Un autre simulateur polysensoriel est l'Introscaphe d'Edmund Alleyn, présenté pour la première fois en 1970 au Musée d'art moderne de la Ville de Paris, aux côtés d'œuvres de Boltanski et de Sarkis, dans le cadre d'une exposition collective pendant laquelle des milliers de personnes en ont fait l'essai.



Photographie de l'Introscaphe d'Edmund Alleyn au Musée d'art moderne de la Ville de Paris en 1970. [Voir la fiche.](#)



Photographie de l'Introscaphe d'Edmund Alleyn, avec les tiroirs ouverts. [Voir la fiche.](#)

Il prend la forme d'un œuf monumental, parfaitement lisse et blanc, déposé sur une plateforme. Le spectateur est prié d'introduire sur le côté deux pièces de un franc et d'appuyer sur un bouton. À ce moment, un voyant lumineux rouge s'éteint, un vert s'allume, puis l'Introscaphe s'ouvre automatiquement, selon une belle ligne sinueuse, sur une glissière horizontale. L'utilisateur peut alors entrer dans l'œuf et s'asseoir sur un confortable siège de vinyle beige, aux formes arrondies. Et bientôt, le vaisseau se referme hermétiquement.

À l'intérieur, le spectateur est soumis, pendant quatre minutes et demie, à une singulière expérience polysensorielle. Sur un écran dépoli, dont le format évoque un téléviseur, des images sont projetées (à partir d'un projecteur 16 mm caché dans le fond de l'œuf, dont la distance à l'écran est doublée par un système de miroirs). Des sons sont diffusés par des haut-parleurs placés de part et d'autre de l'utilisateur (et liés à un magnétophone, également caché derrière l'écran). Cette expérience est enrichie par des variations de température (causées par deux ventilateurs qui propulsent un air chauffé ou refroidi dans l'œuf) et des vibrations (synchronisées sur les images et produites par un système installé sous le siège).

Le film présenté dans cet écran – une version écourtée d'*Alias*, réalisé par Alleyn en 1969 – est un montage expérimental d'images tournées ou trouvées, souvent rapide et syncopé, qui offre une sorte de portrait critique du monde contemporain et des médias. Après cette expérience, l'Introscape s'ouvre et le spectateur est libéré.

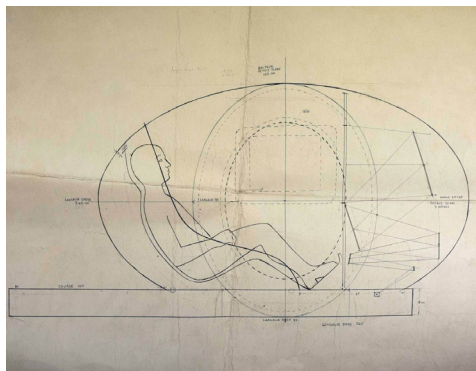
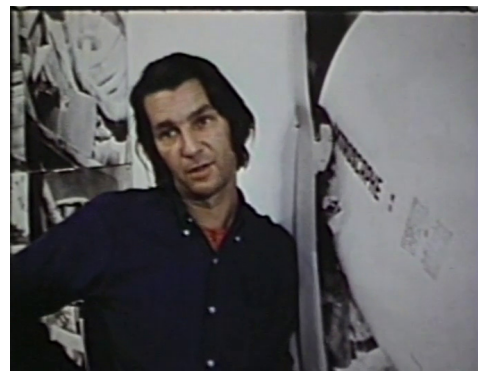


Schéma de l'Introscape, imaginé par Edmund Alleyn (1968-1970). [Voir la fiche.](#)



Capture d'écran d'un film de Charles Chaboud sur la présentation de l'Introscape d'Edmund Alleyn à Paris en 1970. [Voir la fiche.](#)

Un extrait vidéo est accessible [en ligne.](#)

Dans le Sensorama et l'Introscape, le spectateur est invité non seulement à se rapprocher la tête, les yeux et les oreilles de l'image, mais à entrer tout entier dans un espace *clos*, *séparé* du monde, *hermétique* et même *étanche*. Il est *incorporé* dans le dispositif non plus virtuellement, mais littéralement. La salle de cinéma devient une sorte de véhicule, et l'expérience est associée au transport. Mais le Sensorama et l'Introscape n'évoquent pas les transports en commun, comme le faisaient souvent les premières projections cinématographiques. La salle de cinéma est ici individualisée, elle est réduite à l'échelle du spectateur et modelée sur son corps, elle devient un véhicule monoplace, une moto ou un scooter ici, une voiture de course, un avion à réaction, un sous-marin individuel ou une capsule spatiale là. Le spectateur devient une sorte de pilote d'essai et l'expérience esthétique est comparable à l'immersion et à la navigation dans un milieu, terrestre, aérien ou aquatique, sur une route infinie ou dans un espace illimité.

De plus, les deux appareils visent une immersion polysensorielle. Selon le brevet du Sensorama, l'objectif est de produire « l'illusion de la réalité », de « stimuler les sens », « le système nerveux avec une grande variété de stimuli sensoriels sous des formes qui lui sont naturelles, c'est-à-dire la couleur, le mouvement visuel, la vision périphérique complète, la 3D, le son binaural, la brise, les odeurs et les sensations tactiles [...] pour simuler une expérience réelle^[1] ».

Heilig et Alleyn appartiennent à des mondes sociaux très éloignés. Heilig est un réalisateur de films et un caméraman qui cherche d'abord et avant tout à séduire Hollywood. Alleyn est un jeune artiste qui veut se tailler une place dans le milieu de l'art contemporain international. Mais les deux se rencontrent dans ce même programme esthétique et dans cet intérêt pour les simulateurs individuels – et les machines à sous.

Aucun des deux appareils ne dépassera toutefois le stade du prototype: le Sensorama est présenté dans quelques arcades et plusieurs parcs d'attraction, notamment aux studios Universal, à Hollywood, et au Santa Monica Pier, mais il termine sa vie active sous une tonnelle et une bâche dans le jardin d'Heilig à Los Angeles; l'Introscape devait être présenté au Foyer d'exposition du Grand Théâtre de Québec, mais la présentation est suspendue après quelques jours en raison d'un dysfonctionnement technique et l'appareil se retrouve sous une bâche dans le garage d'Alleyn, à Montréal. Les deux sont remisées comme de simples machines à sous *hors d'usage*.

[1] «The illusion of reality», «to stimulate the senses», «the nervous system with a wide variety of sensori stimuli in forms that are natural to it, i.e. color, visual movement, complete peripheral vision, 3-D, binaural sound, breezes, odor and tactile sensations [...] to simulate an actual experience realistically.» Morton Heilig, *Sensorama Simulator*, brevet américain 3050870A, déposé le 10 janvier 1961 et publié le 28 août 1962. Accessible sur [Google Patents](#).

Multi-sensory Simulators

by Olivier Asselin

Translation: Timothy Barnard

Of all the up-close individual viewing systems, the most extreme case of what we might call “multi-sensory simulators” is exemplary. It radicalizes the model and most clearly reveals the program: here aesthetic experience is comparable to immersion and navigation in a milieu covering the entire perceptual field.

Morton Heilig’s Sensorama Simulator is a partly open booth which holds a seat, two handles and a fixed headset viewing system with two eyepieces, two speakers and several openings for ventilation. Once seated and properly set up with the viewing system, the user is asked to insert a coin into the device and to select a film or, as its inventor says, an “experience” (of approximately three minutes, for a total of twelve minutes).

One of these experiences is a motorcycle tour of New York City through traffic. The user obviously takes on the position of the driver, seeing the route with a subjective camera in three dimensions with a wide-angle field of view. The user hears in binaural stereo the sound of the motorcycle and of the cars around it and feels the vehicle’s bumps and vibrations on the seat, the grips and the footplate at their feet. They feel the wind on their face and on their entire body, and even smell the exhaust fumes.

The other experiences are just as evocative: an encounter with an Oriental belly dancer in surroundings scented by jasmine and hibiscus to the sound of a flute and small cymbals shaken to the left and right of the viewer; a visit to a Coca-Cola factory which puts the viewer in the position of a bottle; riding through sand dunes in a buggy; flying in a helicopter over Los Angeles; and a moment spent with a young woman in a convertible, on a bicycle, on a beach, and then in the seclusion of tall grasses in a sea breeze.



Morton Heilig in place in the Sensorama.
[See database entry.](#)

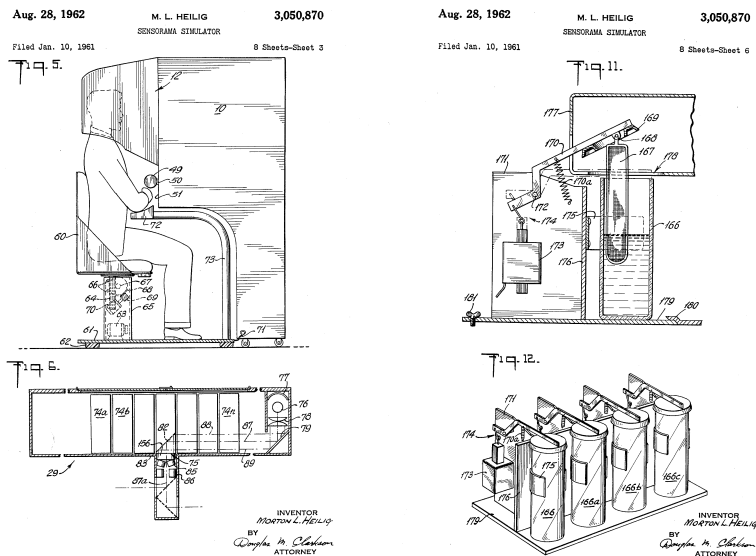
These experiences are generally documentary, but some have a fictional dimension. The belly dancer episode, for example, begins with a scene shot with an objective camera which shows a boss and his secretary in an office. Suddenly the boss is transformed into a sultan and the secretary into an almeh; here the camera becomes subjective, and the film more purely attractional.



A video clip is available [online](#).

Screenshot from a demonstration of the Sensorama by Morton Heilig in 1984. Interview conducted by Itsuo Sakane. [See database entry](#).

The films were shot with two 35 mm movie cameras with a wide-angle lens. The cameras were synchronized and carried in a harness. The two films were then printed on the same film stock (two images per frame) and the sound was laid down on two magnetic tracks. Each film was inserted into a different magazine, which when selected was placed in front of the light and against a magnetic head. The eyepieces were made out of special glass, concave on one side and semi-spherical on the other, which diffracts the light. They were fitted to the eye so that the image covered the entire visual field and in particular the viewer's peripheral vision, to 180 degrees. The sound, recorded binaurally, was played on two small circular speakers placed next to the viewer's ears.



Illustrations taken from the patent application of the Sensorama Simulator (Morton Heilig, 1961). [See database entry](#).

Vibrations and jolts were generated by a small motor placed under the seat. Breeze was produced by a fan sending air towards the viewer's face and legs through a pipe and several ventilation openings. Scents were released in the same ventilation system from a series of containers, each of which contained a synthetic scent and whose lid was raised at the appropriate moment by an electromagnet (the system could hold up to ten different scents, but each film used only one or two).

The synchronized various elements of the device, the perception of the senses – images, sounds, vibrations, scents – and of the entire experience were conveyed by the film stock, which in addition to the two images and the two sound tracks held two other magnetic tracks sending electric signals, in the one case to produce the seat's vibrations (and to determine their duration and intensity) and in the other case to select and release the scents.



Photograph of Edmund Alleyn's Introscaphe at the Musée d'art moderne, Paris, in 1970. [See database entry.](#)



Photograph of Edmund Alleyn's Introscaphe with its drawers open. [See database entry.](#)

Another multi-sensory simulator was Edmund Alleyn's Introscaphe, which was presented for the first time at the Musée d'art moderne in Paris in 1970 alongside works by Boltanski and Sarkis as part of a group exhibition during which thousands of people tried it out.

This simulator took the form of a perfectly smooth and white monumental egg placed on a platform. The viewer was asked to insert two one-franc coins into its side and to press a button. At that moment a red indicator light turned off, a green light turned on, and then the Introscaphe opened automatically along a horizontal runner in a form of a pleasing sinuous line. The user could then enter the egg and sit on a comfortable rounded seat of beige vinyl. Soon, the vessel closed again hermetically.

Inside, for four and a half minutes the viewer was subjected to a singular multi-sensory experience. Images were projected onto a glass screen, whose format was reminiscent of a

television set, by means of a 16 mm projector concealed at the back of the egg whose distance from the screen was doubled by a system of mirrors. Sounds were played on speakers placed on either side of the viewer (and connected to a tape machine, also concealed behind the screen). This experience was augmented by temperature variations (caused by two fans sending hot or cold air through the egg) and by vibrations (synchronized to the images and produced by a system installed under the seat).

The film shown in this nook – a shortened version of *Alias*, made by Edmund Alleyn in 1969 – was an experimental, often rapid or syncopated montage of found or shot images which offered a kind of critical portrait of the contemporary world and of media. After this experience, the Introscape opened and the viewer was released.

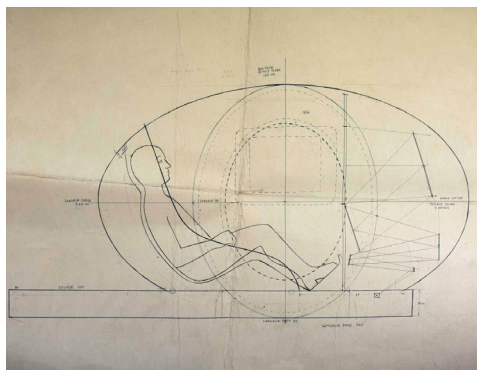


Diagram of the Introscape, conceived by Edmund Alleyn (1968-1970). [See database entry.](#)



Screenshot from a film by Charles Chaboud on Edmund Alleyn's presentation of the Introscape in Paris in 1970. [See database entry.](#)

A video clip is available [online](#).

In the Sensorama and the Introscape the viewer was invited not only to bring his or her head, eyes and ears close to the image, but to enter fully into an *enclosed space separated* from the world, a *hermetic* and even *air-tight* space. He or she was *incorporated* into the apparatus no longer virtually but rather literally. The movie theatre became a kind of vehicle, and the experience was like being transported. But the Sensorama and the Introscape were not suggestive of public transportation, the way the earliest film projections often were. Here the movie theatre was individualized; reduced to the scale of the viewer's body and modelled on his or her body, it became a single-seater vehicle – at times a motorcycle or scooter, a race car or jet plane, and at other times a personal submarine or space capsule. The viewer became a kind of test pilot, and the aesthetic experience was comparable to immersion and navigation in a terrestrial, airborne or aquatic milieu, on an endless road or in unbounded space.

In addition, the two devices aimed for multi-sensory immersion. According to the Sensorama patent application, the goal was to produce “the illusion of reality,” “to stimulate the senses” and “the nervous system with a wide variety of sensori [*sic*] stimuli in forms that are natural to it, i.e. color, visual movement, complete peripheral vision, 3-D, binaural sound, breezes, odor and tactile sensations”; “to simulate an actual experience realistically.”^[1]

Heilig and Alleyn belonged to very different social worlds. Heilig was a filmmaker and camera operator who wanted first and foremost to charm Hollywood. Alleyn was a young artist who wanted to carve out a place in the international contemporary art milieu. But the two met up in this one aesthetic program and this interest in individual simulators – and in coin-operated machines.

Neither of these two devices, however, got beyond the prototype stage. The Sensorama was presented in a few arcades and in several amusement parks, in particular at Universal Studios in Hollywood and at Santa Monica Pier, but it ended its active life under an arbour and a tarpaulin in Heilig's garden in Los Angeles. The Introscaphe was going to be shown in the exhibition hall of the Grand Théâtre in Quebec City, but the exhibition was suspended after a few days because of a technical malfunction. The device ended up under a tarpaulin in Alleyn's garage in Montreal. Each was mothballed like a mere *out of order* machine.

[1] Morton Heilig, *Sensorama Simulator*, US Patent 3050870A, filed 10 January 1961, and issued 28 August 1962. Available on [Google Patents](#).



Les masques stéréoscopiques pour le jeu vidéo

Stereoscopic Masks for Video Games

Adam Lefloïc

Les masques stéréoscopiques pour le jeu vidéo

par Adam Lefloïc

C'est pendant la saison estivale de 1994 que Nintendo dévoile le Virtual Boy, projet de réalité virtuelle d'abord connu sous le nom de code VR32 et développé par la Research and Development Team 1, dirigée par Gumpei Yokoi. Connu pour plusieurs produits célèbres et appréciés, comme le Ultra Hand (premier jouet chez Nintendo), le Game Boy, le Game & Watch, *Dr. Mario* et *Metroid*, Yokoi est tout indiqué pour mener un tel projet. C'est d'abord parce qu'elle est susceptible d'encourager davantage la créativité chez les développeurs de jeux vidéo que Yokoi s'intéresse à cette technologie proposée par RTI (Reflections Technology Inc.), une compagnie basée au Massachussets^[1]. Malgré quelques réticences – la console n'affiche qu'une seule couleur –, Nintendo et Gumpei Yokoi vont de l'avant avec ce projet de console audacieux.

Contrairement aux casques contemporains, le Virtual Boy se décrit davantage comme un masque étant donné l'absence d'un harnais pour le porter sur la tête. Pour l'utiliser, le joueur doit appuyer son visage sur la console fixée au sommet d'un support, ce qui lui donne l'apparence d'un microscope ou encore d'un droïde tout droit sorti de *La guerre des étoiles*^[2]. Une fois installé, on peut ajuster la focale et la distance entre les deux yeux afin de s'assurer que l'image soit aussi nette que possible. Côté son, le casque est doté de haut-parleurs stéréo situés de chaque côté de la tête, en plus de laisser aux joueurs la possibilité d'y brancher leurs propres écouteurs.

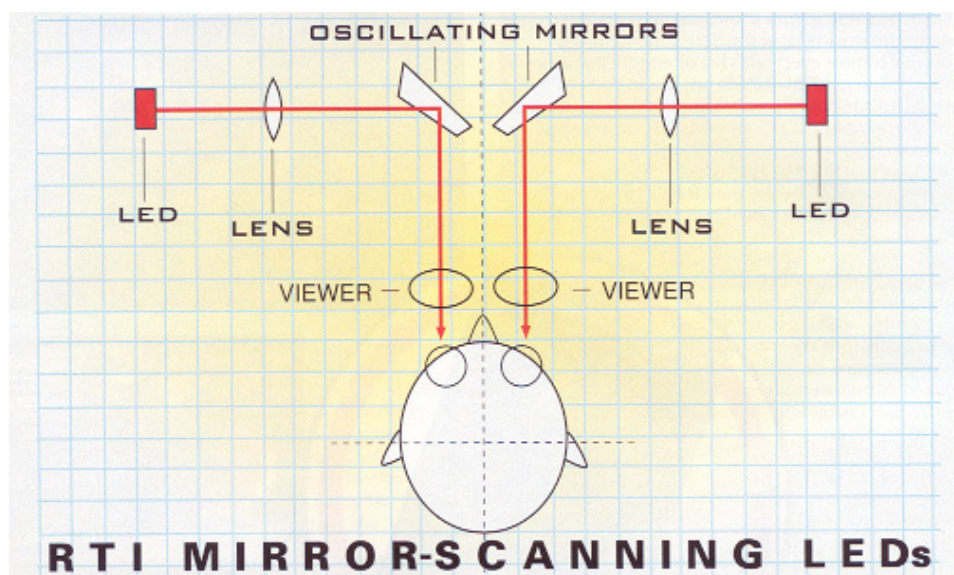


Schéma du fonctionnement des LED à balayage miroir (*mirror-scanning LEDs*) dans le casque de la console Virtual Boy de Nintendo. [Voir la fiche.](#)

À l'intérieur de sa coque rouge, le Virtual Boy est propulsé par une puce 32 bits RISC qui projette une image monochrome rouge vers chaque œil du joueur. L'illusion des trois dimensions est créée par une technologie développée chez RTI qui utilise conjointement deux écrans DEL, deux miroirs oscillants et deux lentilles. Les miroirs vibrent légèrement et forcent le cerveau à interpréter l'image avec une certaine profondeur^[3].

Au niveau des contrôles, le Virtual Boy possède une manette symétrique et plutôt ergonomique pour interagir avec ses mondes tridimensionnels. D'abord, on y retrouve l'emplacement pour les piles (qui peut aussi être équipé d'un adaptateur pour le brancher directement à une fiche murale), en plus de l'interrupteur pour démarrer la machine. Sur la face principale de la manette, on retrouve les désormais classiques boutons *A*, *B*, *Start* et *Select* et sur le verso, les boutons *L* et *R*, à utiliser avec les index. Une croix directionnelle se retrouve également de chaque côté de sa face principale pour permettre au joueur de mieux naviguer dans les univers en trois dimensions^[4].



Set de la console Virtual Boy de Nintendo, composé d'un casque et d'une manette.

[Voir la fiche.](#)

Dès le dévoilement du Virtual Boy, les consommateurs sont loin d'être emballés par la console^[5], et l'engouement n'a jamais atteint le niveau espéré. Rapidement, on caractérise le Virtual Boy d'échec sans équivoque; la console est retirée du marché après seulement six mois et compte moins de 800 000 unités vendues^[6]. Plusieurs facteurs ont contribué à la réception plutôt tiède du Virtual Boy. Les chercheurs Matt Zachara et José P. Zagal en soulignent six qui sont aussi reconnus par d'autres experts et journalistes.

On note d'abord l'identité floue de cette console, à mi-chemin entre un appareil portable comme le Game Boy et une console régulière comme la Super Nintendo. Difficile d'imaginer le Virtual Boy comme étant portatif, puisqu'un trépied est nécessaire pour l'utiliser^[7].

Les qualités visuelles de la console n'impressionnent pas non plus ses utilisateurs. Comme le processeur doit calculer une image pour chaque œil, l'apparence des jeux ne se compare pas avec la Super Nintendo, déjà sur le marché depuis 1991, ou la nouvelle PlayStation de Sony. Malgré la technologie de stéréoscopie, une image monochrome rouge n'était pas des plus attirantes^[8]. Une version couleur a été considérée, mais les coûts auraient été beaucoup plus élevés selon Yokoi. Aussi, le choix de la DEL rouge est justifié par sa consommation moins énergivore en plus d'être plus facile à distinguer à l'écran^[9].

Autre problème de taille: plusieurs utilisateurs se plaignent de maux de tête, de dos et d'étourdissements après avoir utilisé la console, ce qui pousse Nintendo à ajouter un avertissement aux joueurs^[10]. Certains jeux proposent même de faire des pauses régulières afin d'éviter les malaises.



Écran de la console Virtual Boy de Nintendo. [Voir la fiche](#).

Une autre déception relevée par Zachara et Zagal provient de l'expérience du Virtual Boy, qui est entièrement individuelle, isolant le joueur et rendant impossible le partage du jeu avec sa famille ou ses amis^[11]. Un port pour connecter plusieurs consoles et jouer ensemble est présent; cependant, aucun jeu n'a pu profiter de cette option compte tenu de la durée de vie limitée de la console.

Bien que l'affichage stéréoscopique en trois dimensions constitue l'intérêt principal de la console, il en représente le plus gros défi de vente, puisque la seule façon d'en faire l'expérience est de l'essayer^[12]. Difficile de présenter un produit 3D par le biais d'un média en deux dimensions comme les magazines et la télévision: «*Playing is believing*^[13]». Nintendo va même s'associer à Blockbuster pour offrir des locations à seulement 10 \$ et organise des tirages avec NBC pour distribuer plus de 200 000 \$ en prix, incluant évidemment des jeux et des consoles Virtual Boy^[14], dans le but de créer de l'enthousiasme et un engouement.

Finalement, le manque de jeux attirants, communément appelés «*killer apps*», marque le coup de grâce pour la console, puisqu'il réduit l'intérêt des joueurs et les ventes de jeux, ce qui décourage le développement de nouvelles expériences. Avec seulement 22 jeux disponibles au Japon et sur le marché nord-américain, la ludothèque du Virtual Boy n'a jamais compté les succès nécessaires pour attirer un auditoire. De plus, d'un jeu à l'autre, on reste dans les mêmes régimes graphiques et modes de jouabilité avec, comme seule valeur ajoutée, une impression de profondeur^[15]. Par exemple, *Virtual Boy Wario Land*, qui se classe généralement au sommet des palmarès du Virtual Boy, n'offre que très peu d'effets 3D^[16] et se rapproche davantage de *Super Mario World* que d'une expérience immersive.

Malgré ces problématiques provenant de la technologie et du marketing, le Virtual Boy a tout de même laissé sa marque sur l'industrie. Nintendo s'est concentré sur la nouvelle Nintendo 64, et l'échec du Virtual Boy lui a entre autres appris comment présenter un monde tridimensionnel en temps réel^[17]. Malheureusement, l'échec du Virtual Boy marque aussi le départ de Gumpei Yokoi de chez Nintendo. Il fonde alors sa propre compagnie, Koto, et développe une console portable rappelant le Gameboy et qui sera lancée par Bandai sous le nom de «*Wonder Swan*», avant que Yokoi ne perde la vie tragiquement dans un accident de la route en octobre 1997^[18].

Même si Nintendo a rapidement oublié cette escapade dans la réalité virtuelle, on remarque un air de famille lorsque l'on observe la console portable Nintendo 3DS, qui propose de la 3D stéréoscopique sans lunettes, ou encore l'édition VR de Nintendo Labo, qui permet de construire une lunette en carton pour transformer la console Switch en Virtual Boy moderne, non sans rappeler le Google Cardboard. On peut donc croire que l'ADN du Virtual Boy est toujours présent chez Nintendo. Aujourd'hui, la console est prisée par les collectionneurs de jeux vidéo désirant une pièce unique. Malgré tous les défauts énumérés ici, le Virtual Boy représente à la fois le plus cuisant échec de Nintendo et l'originalité et la prise de risque de la compagnie ainsi que d'employés novateurs comme Gumpei Yokoi.

.....

- [1] Steven L. Kent, *The Ultimate History of Video Games: From Pong to Pokemon – The Story Behind the Craze That Touched Our Lives and Changed the World* (New-York : Three Rivers press, 2012), 514.
- [2] *Ibid.*, 448.
- [3] «Virtual Boy Update», *Nintendo Power* 68 (janvier 1995) : 52.
- [4] *Ibid.*, 52-53.
- [5] Steven L. Kent, *The Ultimate History of Video Games*, 515.
- [6] Dominic Arsenault, *Super Power, Spooky Bards and Silverware: The Super Nintendo Entertainment System* (Cambridge : MIT Press, 2017), 118-119.
- [7] *Ibid.*, 119.
- [8] *Ibid.*, 118; David Sheff, *Game Over: How Nintendo Zapped an American Industry, Captured Your Dollars, and Enslaved Your Children* (New-York : Random House, 1993), 448.
- [9] Steven L. Kent, *The Ultimate History of Video Games*, 514.
- [10] *Ibid.*, 515; Dominic Arsenault, *Super Power, Spooky Bards and Silverware*, 119; Matt Zachara et Jose Zagal. «Challenges for Success in Stereo Gaming: A Virtual Boy Case Study», *Proceedings of the International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology* (octobre 2009) : 103.
- [11] David Sheff, *Game Over: How Nintendo Zapped an American Industry, Captured Your Dollars, and Enslaved Your Children* (New York : Random House, 1993), 448.
- [12] Steven L. Kent, *The Ultimate History of Video Games*, 518.
- [13] «Virtual Boy Arrives», *Nintendo Power* 75 (août 1995) : 11.
- [14] *Ibid.*
- [15] Dominic Arsenault, *Super Power, Spooky Bards and Silverware*, 119.
- [16] Mikel Reparaz, «The 5 Best Virtual Boy Games», *Gamesradar*, 22 mars 2011, <https://www.gamesradar.com/the-5-best-virtual-boy-games/2/>; Dave Frear, «Virtual Boy Wario Land Review», *Nintendo Life*, 5 mai 2009, <https://www.nintendolife.com/reviews/2009/05/virtual-boy-wario-land-retro>; Brandon Saltalamacchia, «10 Best Virtual Boy Games Of All Time», *Retrododo*, 13 décembre 2021, <https://retrododo.com/best-virtual-boy-games/>.
- [17] Steven L. Kent, *The Ultimate History of Video Games*, 450.
- [18] *Ibid.*, 524.

Stereoscopic Masks for Video Games

by Adam Lefloïc

Translation: Timothy Barnard

In the summer of 1994, Nintendo unveiled Virtual Boy, a virtual reality project initially known under the code name VR32 and developed by the company's Research and Development Team 1, headed by Gumppei Yokoi. Known for several famous and much-loved products, such as Ultra Hand (Nintendo's first toy), Game Boy, Game & Watch, *Dr. Mario* and *Metroid*, Yokoi was the person for the job. Yokoi became interested in the technology developed by Reflections Technology Inc. (RTI), a company based in Massachusetts, mostly because it was capable of better encouraging the creativity of video game developers.^[1] Despite some hesitancy – the console had only one colour – Nintendo and Gumppei Yoko went ahead with this bold console project.

Unlike headsets today, that of Virtual Boy could be described more as a mask, given the lack of a harness for wearing it on the head. To use it, the player had to place his or her face against the console, attached to the top of a support, giving it the appearance of a microscope or a droid right out of *Star Wars*.^[2] Once in place, the focal length and distance between the two eyes could be adjusted so that the image was as sharp as possible. With respect to the sound, the headset was equipped with stereo speakers located on each side of the head, in addition to providing players the option of connecting up their own headphones.

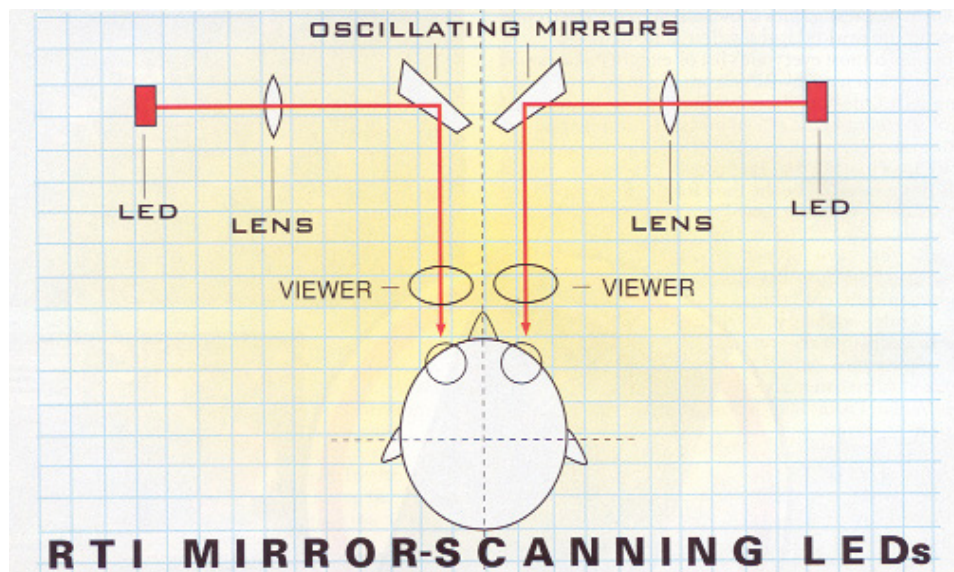


Diagram showing the functioning of the mirror-scanning LEDs in the headset of the Nintendo Virtual Boy console. [See database entry.](#)

Inside its red shell, Virtual Boy was powered by a 32-bit RISC chip which projected a monochrome red image onto each of the player's eyes. The illusion of three dimensions was created by technology developed by RTI using two LED screens, two oscillating mirrors and two lenses. The mirrors vibrated slightly, forcing the brain to interpret the image with a degree of depth.^[3]

In terms of its controls, Virtual Boy had a symmetrical and fairly ergonomic controller for interacting with its three-dimensional worlds. First, there was a place for the batteries (it could also be equipped with an adapter for plugging the game directly into a wall outlet), in addition to a switch for starting up the machine. On the principal surface of the controller were the now-classic buttons A, B, Start and Select, and on the back the buttons L and R, to be used with the index fingers. There was also a directional pad on each side of its principal surface to enable the player to better navigate the game's three-dimensional world.^[4]



Nintendo Virtual Boy console set, made up of a headset and a controller.
[See database entry.](#)

From the moment Virtual Boy was unveiled consumers were far from smitten with the console,^[5] and the game never achieved the following hoped for it. Virtual Boy was quickly described as an unequivocal failure; the console was withdrawn from the market after only six months, with fewer than 800,000 units sold.^[6] Several factors contributed to Virtual Boy's lukewarm reception. Matt Zachara and José P. Zagal have described six such reasons, which are also acknowledged by other experts and journalists.

The first reason is the uncertain identity of this console, located part-way between a portable device like Game Boy and a regular console like Super Nintendo. It is hard to imagine Virtual Boy being portable, because a tripod was necessary to use it.^[7]

The visual qualities of the console did not impress its users either. Because the processor had to calculate an image for each eye, games' appearance did not compare with Super Nintendo, which had been on the market since 1991, or with the new Sony Play Station. Despite its stereoscopic technology, its monochrome red image was not the most attractive.^[8]

A colour version had been considered, but according to Yokoi the cost would have been much higher. Also, the choice of a red LED light was justified by the fact it consumed less energy, in addition to being easier to distinguish on screen.^[9]

Another major problem was that many users complained of headaches, backache and dizziness after using the console, pushing Nintendo to add a warning to players.^[10] Some games even suggested players take regular breaks to avoid dizzy spells.



Screen of the Nintendo Virtual Boy console. [See database entry.](#)

Another disappointment described by Zachara and Zagal was a product of one's experience of Virtual Boy, which was entirely individual, isolating the player and making it impossible to share the game with family or friends.^[11] There was a port for connecting several consoles in order to play together, but no game was able to take advantage of this option given the limited lifespan of the console.

Although the three-dimensional display constituted the console's principal interest, this was the greatest sales challenge, because the only way to experience it was to try it^[12]. It is hard to introduce a 3D product by means of two-dimensional media such as magazines and television: "Playing is believing."^[13] Nintendo would even join forces with Blockbuster to offer rentals for only \$10, and it organized draws with NBC to distribute more than \$200,000 in prizes, including of course Virtual Boy games and consoles,^[14] with the goal of creating enthusiasm and an appetite for the product.

Finally, the lack of attractive games, commonly called "killer apps," was the console's coup de grace, because it reduced players' interest and lowered game sales, discouraging the development of new experiences. With only twenty-two games available in Japan and on the North American market, the Virtual Boy games library never had the success necessary to attract an audience. In addition, the same graphic systems and modes of playing were used from one game to the next; the sole added value was the impression of depth.^[15] As an example, *Virtual Boy Wario Land*, generally seen as the best Virtual Boy game, provided very few 3D effects^[16] and was closer to *Super Mario World* than to an immersive experience.

Despite these issues, deriving from technology and marketing, Virtual Boy nevertheless left its mark on the industry. Nintendo focused on the new Nintendo 64, and the failure of Virtual Boy taught it, among other things, how to present a three-dimensional world in real time.^[17] Unfortunately, Virtual Boy's lack of commercial success also marked Gumpei Yokoi's departure from Nintendo. He then founded his own company, Koto, and developed a portable console reminiscent of Gameboy; it was launched by Bandai under the name Wonder Swan before Yokoi's tragic death in an automobile accident in 1997.^[18]

Even though Nintendo quickly forgot this escapade in virtual reality, one sees some family resemblance between it and the portable console Nintendo 3DS, which offered stereoscopic 3D without glasses, or the VR edition of Nintendo Labo, which made it possible to construct cardboard glasses in order to transform the console Switch into a modern Virtual Boy in a manner reminiscent of Google Cardboard. We might think, therefore, that the DNA of Virtual Boy is still present at Nintendo. Today the console is prized by video game collectors seeking a unique piece. Despite all its faults enumerated here, Virtual Boy represents at one and the same time Nintendo's most stinging failure and the company's originality and risk-taking, along with those of innovative employees such as Gunpei Yokoi.

-
- [1] Steven L. Kent, *The Ultimate History of Video Games: From Pong to Pokemon – The Story Behind the Craze That Touched Our Lives and Changed the World* (New York: Three Rivers Press, 2012), 514.
 - [2] *Ibid.*, 448.
 - [3] “Virtual Boy Update,” *Nintendo Power* 68 (January 1995): 52.
 - [4] *Ibid.*, 52-53.
 - [5] Steven L. Kent, *The Ultimate History of Video Games*, 515.
 - [6] Dominic Arsenault, *Super Power, Spooky Bards and Silverware: The Super Nintendo Entertainment System* (Cambridge: MIT Press, 2017), 118-19.
 - [7] *Ibid.*, 119.
 - [8] Dominic Arsenault, *Super Power, Spooky Bards and Silverware*, 118; and David Sheff, *Game Over: How Nintendo Zapped an American Industry, Captured Your Dollars, and Enslaved Your Children* (New York: Random House, 1993), 448.
 - [9] Steven L. Kent, *The Ultimate History of Video Games*, 514.
 - [10] *Ibid.*, 515. Dominic Arsenault, *Super Power, Spooky Bards and Silverware*, 119; Matt Zachara and Jose Zagal, “Challenges for Success in Stereo Gaming: A Virtual Boy Case Study,” *Proceedings of the International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology* (October 2009): 103.
 - [11] David Sheff, *Game Over: How Nintendo Zapped an American Industry* (New York: Random House, 1993), 448.
 - [12] Steven L. Kent, *The Ultimate History of Video Games*, 518.
 - [13] “Virtual Boy Arrives,” *Nintendo Power* 75 (August 1995): 11.
 - [14] *Ibid.*
 - [15] Dominic Arsenault, *Super Power, Spooky Bards and Silverware*, 119.
 - [16] Mikel Reparaz, “The 5 Best Virtual Boy Games,” *Gamesradar*, 22 March 2011, <https://www.gamesradar.com/the-5-best-virtual-boy-games/2/>; Dave Frear, “Virtual Boy Wario Land Review,” *Nintendo Life*, 5 May 2009, <https://www.nintendolife.com/reviews/2009/05/virtual-boy-wario-land-retro>; and Brandon Saltalamacchia, “10 Best Virtual Boy Games Of All Time,” *Retrododo*, 13 December 2021, <https://retrododo.com/best-virtual-boy-games/>.
 - [17] Steven L. Kent, *The Ultimate History of Video Games*, 450.
 - [18] *Ibid.*, 524.



Les gants haptiques

Haptic Gloves

Adam Lefloïc

Les gants haptiques

par Adam Lefloïc

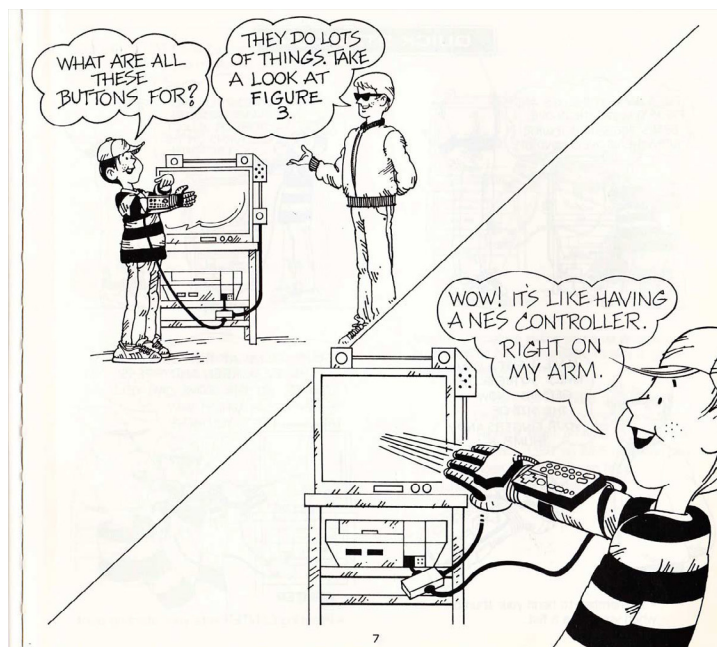
Créer de la musique du bout des doigts et entendre les sons de sa «*air guitar*» : ce sont ces idées qui ont germé dans l'esprit de Thomas Zimmerman pendant plusieurs années avant de prendre enfin forme, d'abord en tant que système de réalité virtuelle complexe, ensuite comme interface de contrôle pour le Nintendo Entertainment System (NES) – qui n'a pas réussi à trouver sa place sur le marché –, pour finalement devenir un objet culte prisé par les collectionneurs et les inventeurs.

Lancé le 3 décembre 1989, le Power Glove se voulait être un pas important vers une plus grande immersion, un périphérique qui allait transpercer l'écran et permettre au joueur d'interagir du bout des doigts. Imaginez conduire une voiture avec une main «sur le volant» ou vaincre Mike Tyson d'un «vrai» coup de poing. Initialement un simple gant de jardin branché à un ordinateur Atari 400, l'invention de Zimmerman sera développée avec l'aide de VPL Research après qu'il eut refusé une offre de 10 000 \$ par Atari pour son concept. En plus de la détection des doigts, les développeurs y ajouteront la reconnaissance des mouvements du bras dans l'espace et jumelleront des lunettes 3D à ce qu'ils baptisent le «Data Glove», complétant ce système de réalité virtuelle d'une valeur avoisinant les 9000 \$^[1].

Par le biais d'un partenariat avec Abrams/Gentile Entertainment, c'est chez Mattel que le gant deviendra le célèbre Power Glove. Toujours marquée par l'effondrement de l'industrie du jeu vidéo en Amérique en 1982, Mattel est hésitante à l'idée de commercialiser un nouveau système après l'Intellivision. Pour cette raison, la maison de Barbie veut en faire un périphérique pour la populaire console de Nintendo. Jill Barad, cheffe de la direction de Mattel, est convaincue après une démonstration dans les bureaux de la compagnie. Selon les témoins, elle a mis le gant et, d'un seul coup de poing, a mis K.-O. «Glass Joe», le premier adversaire du jeu *Punch-Out!!* (1987). Une fois Mattel à bord du projet, l'objectif est de transformer l'onéreux Data Glove en Power Glove, un produit grand public coûtant moins de 100 \$.

Dès le départ, des choix économiques s'imposent. Le Power Glove se présente en deux tailles différentes (une version pour adultes et une pour enfants) et n'est disponible que pour les droitiers. Cette décision de design évite la complexité logistique qu'aurait causée une pluralité de versions, pour le manufacturier comme pour le marchand.

Une fois porté à la main, le gant représente l'équivalent d'une manette de Nintendo sur l'avant-bras qui peut être utilisée pour faciliter la navigation dans les menus et même pour jouer. On y retrouve aussi une série de boutons servant à entrer des codes pour programmer le gant avant

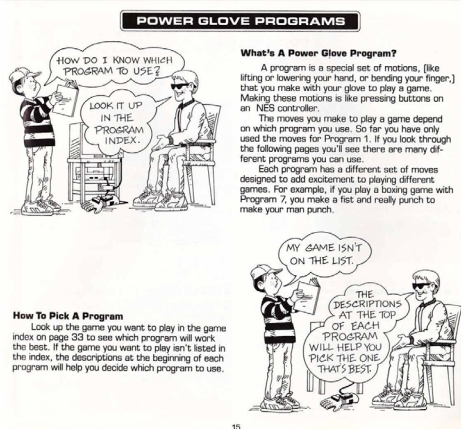
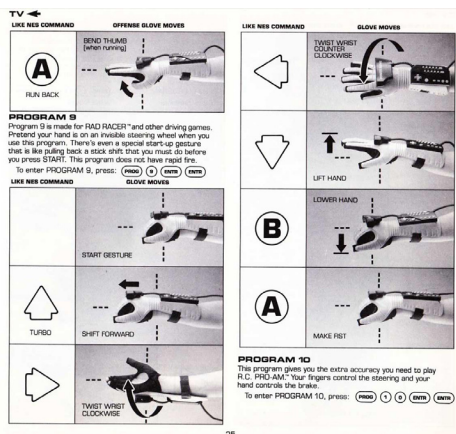


Extrait du manuel utilisateur du Power Glove. [Voir la fiche.](#)

chaque partie. Ces codes changent légèrement le fonctionnement du gant afin qu'il s'adapte à la librairie de jeux de la NES. Par exemple, la flexion du pouce active le pouvoir de son personnage, ou encore la fermeture du poing permet de faire accélérer sa voiture.

Pour enregistrer les mouvements des doigts (seul l'auriculaire n'est pas mesuré), de l'encre conductrice sérigraphiée sur un circuit flexible mesure le changement de résistance lorsque le joueur bouge^[2]. Ce mécanisme remplace la fibre optique, beaucoup plus coûteuse, initialement utilisée dans le Data Glove. En détectant ainsi les flexions, le gant peut transposer le mouvement du pouce, de l'index ou encore la formation d'un poing à l'écran, comme le ferait la pression d'un bouton sur une manette traditionnelle. C'est le code programmé sur le clavier du Power Glove en début de partie qui établit les équivalences entre chaque mouvement et une touche de la manette.

Afin de détecter la position du bras dans l'espace, on pointe vers le téléviseur sur lequel sont installés trois microphones qui « écoutent » les sons, inaudibles à l'oreille, émis par deux petits haut-parleurs positionnés au-dessus des jointures. Les récepteurs captent six signaux en provenance du gant : chaque émetteur envoie un signal à chacun des trois récepteurs. La console peut ensuite évaluer la position en trois dimensions et l'inclinaison du gant en calculant le temps nécessaire au son pour atteindre les différents microphones. Étant donné les limitations matérielles et naturelles (vitesse du son), on peut calculer la position du gant jusqu'à 20 fois par seconde, ce qui est trois fois inférieur à la vitesse de la NES et ses 60 images par seconde^[3]. Pour s'assurer d'une expérience optimale, le joueur doit calibrer le gant pour déterminer la position centrale et faire la différence entre le poing ouvert et fermé, ce qui permet des calculs plus précis.



Extraits du manuel utilisateur du Power Glove. [Voir la fiche.](#)

L'engouement pour le Power Glove se fait sentir bien avant son lancement en 1989. La présence de ce dernier dans le film *The Wizard*, qui a pris l'affiche le 15 décembre de la même année, a certainement fait mousser l'intérêt pour le périphérique. Dans le long-métrage, le personnage antagoniste et irrévérencieux de Lucas offre une prestation impressionnante avec le jeu *Rad Racer* (1987), montrant une précision inégalée grâce à son précieux gant qu'il garde en sécurité dans une mallette matelassée.

Grâce au film et aux efforts publicitaires, le Power Glove s'envole des tablettes pour Noël^[4]. Malheureusement, on remarque rapidement qu'il est beaucoup plus efficace comme accessoire au cinéma que comme périphérique de jeu^[5]. C'est au moment d'en faire l'expérience avec les nombreux jeux disponibles sur la console que se vit la déception. Le Power Glove, avec sa vitesse de réaction plus lente, n'offrait pas autant de précision qu'une manette régulière et sa quasi-instantanéité. Même si toute la librairie a été testée pour s'assurer de la compatibilité de chaque jeu avec le gant, il n'en demeure pas moins que l'expérience n'est pas adéquate et que ce sont des jeux développés précisément pour le Power Glove qui auraient été nécessaires, comme *Super Glove Ball* (1990), qui a été présenté pendant la campagne publicitaire, même s'il n'a été disponible qu'un an plus tard.

Malgré un bon départ sur le marché, le Power Glove est discontinué à peine 12 mois après sa sortie et le développement de son éventuel successeur est annulé. Le design futuriste et la promesse de réalité virtuelle ne sont pas suffisants pour faire oublier le manque de précision^[6] et d'expériences engageantes aux joueurs.

L'histoire du Power Glove ne s'arrête toutefois pas à son échec. En plus de devenir un objet prisé par les collectionneurs de jeu vidéo, une communauté de *hackers* s'est développée^[7] autour du gant mal-aimé, qui a trouvé une nouvelle vie grâce à des inventeurs créatifs. Par exemple, l'animateur Dillon Markey, travaillant entre autres sur la série *Robot Chicken*, utilise un Power Glove qu'il a modifié afin de contrôler ses divers outils de travail pendant les tournages^[8]. D'autres utiliseront le périphérique pour contrôler un drone, des effets de lumière, ou encore pour créer de la musique, rappelant l'idée originale^[9].

Finalement, on ne peut pas mettre de côté le fait qu'il s'agit d'un pas important vers la démocratisation de la réalité virtuelle: « Bien qu'il n'ait jamais réussi à remplir ses promesses, le Power Glove demeure l'un des premiers dispositifs de réalité virtuelle à être distribué au grand public^[10]. » On remarque aussi un lien de parenté évident avec la Wiimote, la manette de la très populaire Wii qui détecte les mouvements, ou encore les manettes de l'Oculus Quest qui vont jusqu'à détecter certaines positions des doigts. L'héritage du Power Glove vit à travers ces nouveaux dispositifs de réalité virtuelle, en plus de susciter un intérêt renouvelé chez quelques collectionneurs, créateurs, inventeurs, joueurs et amateurs friands de ce que ce gant proposait dès la fin des années 1980. Comme l'annonçait une publicité de l'époque: « *Everything else is child's play.* »



Publicité pour le Power Glove (1989).

[Voir la fiche.](#)

-
- [1] Tristan Donovan, *Replay: The History of Video Games* (East Sussex, United Kingdom: Yellow Ant, 2010), 338.
 - [2] Jake Rossen, « An Oral History of Nintendo's Power Glove », *Mental Floss*, 22 février 2017, <https://www.mentalfloss.com/article/91939/losing-their-grip-oral-history-nintendos-power-glove>.
 - [3] *The Power of Glove*, réalisé par Andrew Austin et Adam Ward (Command International Pictures, 2017).
 - [4] David Sheff, *Game Over: Press Start To Continue* (Wilton: Cyberactive Media Group Inc./Game Press, 1999), 226.
 - [5] Jeremy Parish, *Game Boy World 1989* (Scotts Valley: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015), 214.
 - [6] Tristan Donovan, *Replay*, 339.
 - [7] *Ibid.*
 - [8] Ava Benjamin Shorr, « *Playing with Power* », vidéo Vimeo, 7:38, 12 janvier 2015, <https://vimeo.com/116585007>.
 - [9] *The Power of Glove*, réalisé par Andrew Austin et Adam Ward.
 - [10] Tristan Donovan, *Replay*, 339.

Haptic Gloves

by Adam Lefloïc

Translation: Timothy Barnard

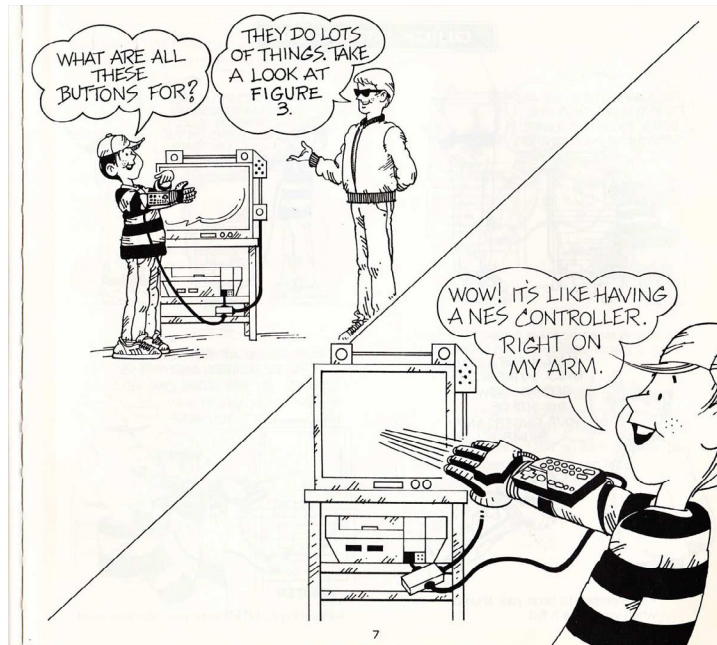
Creating music at the tip of one's fingers and hearing the sounds of one's "air guitar" are ideas which germinated in the mind of Thomas Zimmermann for several years before finally taking shape, first as a complex virtual reality system and later as a control interface for Nintendo Entertainment Systems (NES) – which did not succeed in finding a place in the market – before finally becoming a cult object prized by collectors and inventors.

Power Glove, launched on 3 December 1989, sought to be a major step towards greater immersion, an accessory which would pierce the screen and enable players to interact from their fingertips. Imagine driving a car with one hand "on the wheel" or beating Mike Tyson with a "real" punch. Initially a simple gardening glove hooked up to an Atari 400 computer, Zimmermann's invention was developed with the help of VPL Research after he turned down an offer of \$10,000 for his concept from Atari. In addition to detecting fingers, the developers added to the device they called the "Data Glove" the recognition of arm movements in space and paired it with 3D glasses to round out this virtual reality system worth around \$9,000.^[1]

The glove became the famous Power Glove with Mattel through a partnership with Abrams/Gentile Entertainment. Mattel was still hurting from the collapse of the video games industry in North America in 1982 and, after Intellivision, was hesitant to market a new system. For this reason, the manufacturer of Barbie wanted to make the glove an accessory for the popular Nintendo console. Jill Barad, CEO of Mattel, was convinced after a demonstration in the company's offices. According to those present, she put on the glove and, with one blow, knocked out Glass Joe, the first adversary of the game *Punch-Out!!* (1987). Once Mattel was on board, the goal was to transform the costly Data Glove into the Power Glove, a product for the general public costing less than \$100.

Economic choices became necessary from the start. The Power Glove was produced in two sizes, one for adults and one for children, and was made for right-handed people only. This design decision avoided the complex logistics which a number of versions would have entailed, for both the manufacturer and the merchant.

When worn on the hand, the glove was the equivalent of having a Nintendo controller on one's forearm, used to facilitate navigating menus or even for playing. It also had a series of buttons for entering codes to program the glove before each game. These codes changed the glove's functioning slightly to adapt it to the NES games library. For example, bending the thumb activated the power of one's character, and closing one's fist let the player accelerate their car.

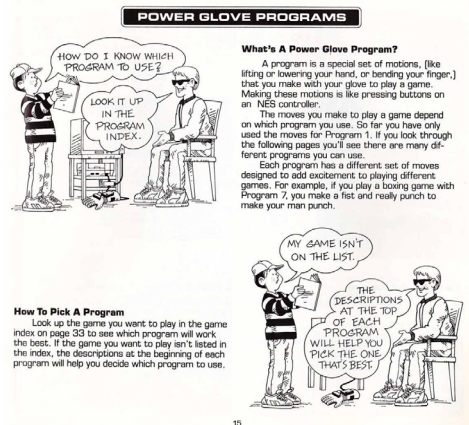
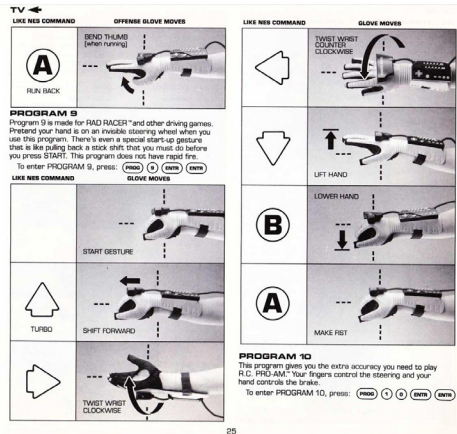


Excerpt from the Power Glove user manual. [See database entry.](#)

To record the movements of the fingers (only the little finger was not measured), conductive ink inkscreened onto a flexible circuit measured the change of resistance when the player moved.^[2] This mechanism replaced the much more expensive fibre optics used initially in the Data Glove. By detecting when fingers were bent in this way the glove could transduce onto the screen movements of the thumb or index finger or the forming of a fist, the way pushing a button on a traditional controller would. The code programmed on the Power Glove keypad at the beginning of the game established the equivalences between each movement and a touch on the controller.

For the arm's position in space to be detected, one pointed at the television set, on which was installed three microphones which "listened" to the sounds, inaudible to the ear, emitted by two small speakers positioned above the knuckles. The receivers captured six signals from the glove: each emitter sent a signal to each of the three receivers. The console could then evaluate the position in three dimensions and the inclination of the glove by calculating the time needed by the sound to reach the various microphones. Given its material and natural limitations (the speed of sound), the position of the glove could be calculated up to twenty times per second, or a third of the NES with its sixty images per second.^[3] To ensure an optimal experience, players had to calibrate the glove to determine the central position and establish a difference between an open and closed fist, thereby making more precise calculations possible.

Enthusiasm for the Power Glove was apparent well before its 1989 launch. Its presence in the film *The Wizard*, which opened on 15 December that year, certainly pumped up interest in the accessory. In this feature film, the antagonistic and irreverent character Lucas gave an impressive performance with the game *Red Racer* (1987), demonstrating peerless precision thanks to his invaluable glove, which he kept safe in a padded briefcase.



Excerpts from the Power Glove user manual. [See database entry.](#)

Thanks to this film and to publicity efforts, the Power Glove flew off the shelves at Christmas^[4] Unfortunately, it was soon remarked that it was much more effective as a film prop than as a games accessory.^[5] Disillusionment came when the glove was tried out on the numerous games available on the console. The Power Glove, with its slower reaction speed, did not offer as much precision as a regular controller, with its near instantaneousness. Even though the entire library had been tested to ensure each game's compatibility with the glove, it remained the case that the experience was not adequate and that what was needed were games developed expressly for the Power Glove, such as *Super Glove Ball* (1990), which was introduced during the publicity campaign even though it became available only a year later.

Despite a good start on the market, the Power Glove was discontinued barely twelve months after its release and development of its possible successor was cancelled. The glove's futuristic design and promise of virtual reality were not enough to make people forget the lack of precision^[6] and of engaging experiences for players.

And yet the history of the Power Glove does not stop at its failure. In addition to becoming a prized video-game collectible, a community of hackers grew up^[7] around the unloved glove, which found a new life thanks to creative inventors. The animator Dillon Markey, for example, working on the series *Robot Chicken*, among other projects, employs a Power Glove he modified as a way of controlling the various work tools he uses during film shoots.^[8] Others use the glove to control drones or lighting effects or to create music, calling to mind the original idea behind it.^[9]

Finally, we cannot overlook the fact that the Power Glove was a major step towards democratizing virtual reality: "Although it never lived up to the promise, the Power Glove was one of the first virtual reality devices to be made available to a mass



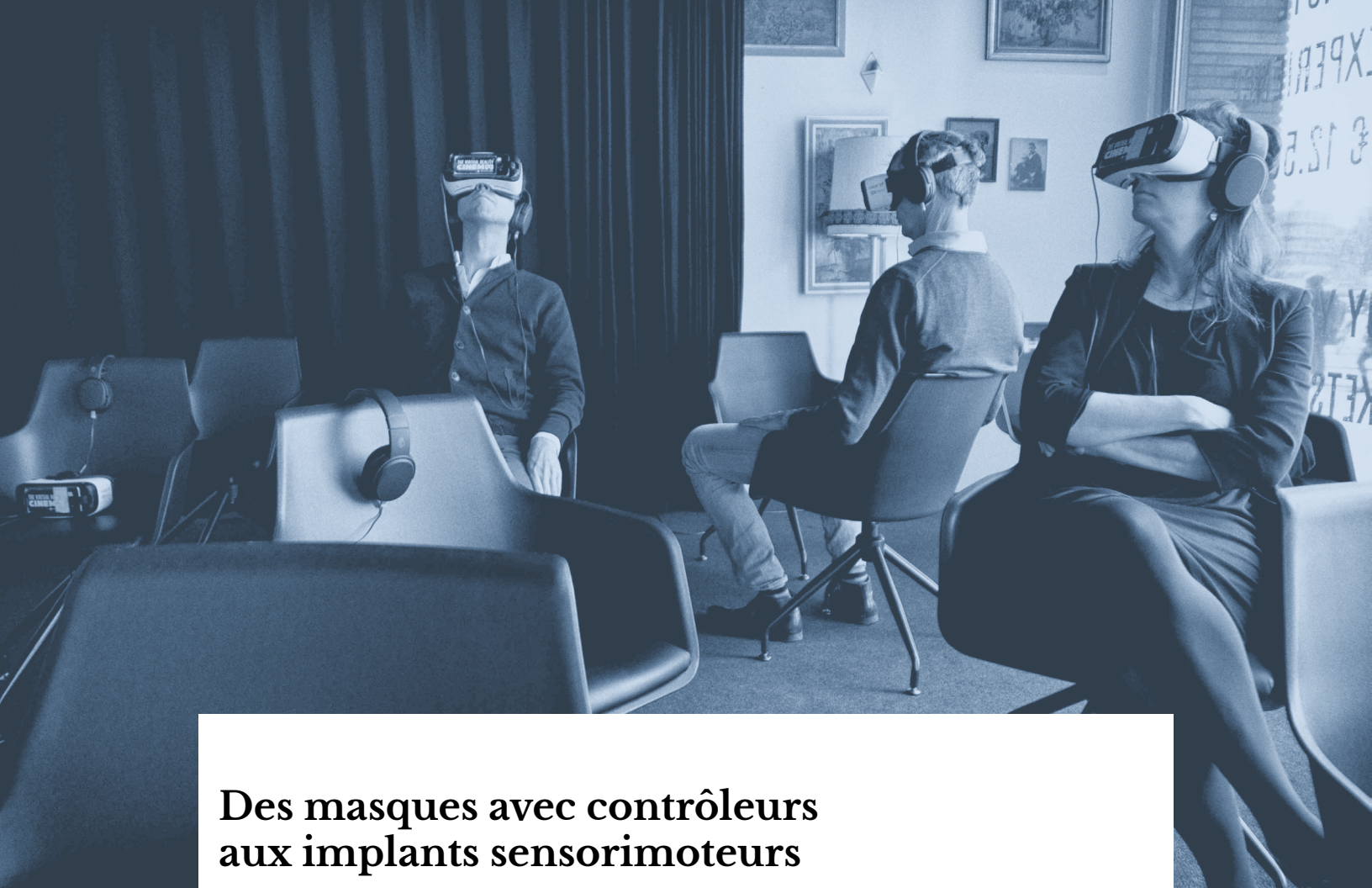
Advertisement for the Power Glove (1989).

[See database entry.](#)

audience.”^[10] We can also see an obvious similarity with the Wiimote, the controller of the very popular Wii which detects movements, or with the controllers of Oculus Quest, which can even detect certain positions of the fingers. The Power Glove’s legacy lives on in these new virtual reality systems, in addition to generating renewed interest among a few collectors, creators, inventors, players and game lovers who are partial to what this glove offered in the late 1980s. As an advertisement of the day proclaimed, “Everything else is child’s play.”

.....

- [1] Tristan Donovan, *Replay: The History of Video Games* (East Sussex, United Kingdom: Yellow Ant, 2010), 338.
- [2] Jake Rossen, “An Oral History of Nintendo’s Power Glove,” *Mental Floss*, 22 February 2017, <https://www.mentalfloss.com/article/91939/losing-their-grip-oral-history-nintendos-power-glove>.
- [3] *The Power of Glove*, directed by Andrew Austin and Adam Ward (Command International Pictures, 2017).
- [4] David Sheff, *Game Over: Press Start To Continue* (Wilton: Cyberactive Media Group Inc/Game Press, 1999), 226.
- [5] Jeremy Parish, *Game Boy World 1989* (Scotts Valley: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015), 214.
- [6] Tristan Donovan, *Replay*, 339.
- [7] *Ibid.*
- [8] Ava Benjamin Shorr, «*Playing with Power*», Vimeo video, 7:38, 12 January 2015, <https://vimeo.com/116585007>.
- [9] *The Power of Glove*, directed by Andrew Austin and Adam Ward.
- [10] Tristan Donovan, *Replay*, 339.



Des masques avec contrôleurs aux implants sensorimoteurs

From Masks with Controllers to Sensorimotor Implants

Olivier Asselin

Des masques avec contrôleurs aux implants sensorimoteurs

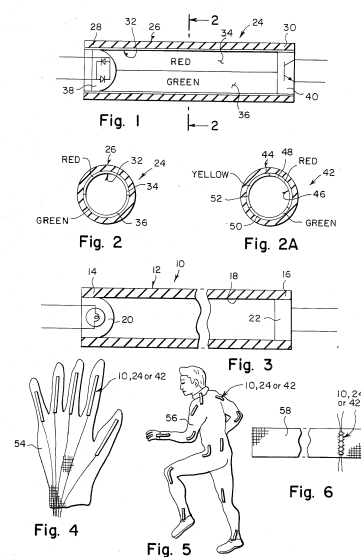
par Olivier Asselin

Dans les années 1970 et 1980, avec l'essor de l'informatique et après les travaux inauguraux de Sutherland, les recherches sur les dispositifs rapprochés et individuels se développent dans des centres de recherche universitaires, militaires ou industriels, notamment du côté américain : à la University of North Carolina (pour la visualisation scientifique – la représentation de l'amarrage moléculaire, l'imagerie médicale et la prévisualisation architecturale – avec Frederick Brooks, Stephen Pizer et Henry Fuchs); à la Wright-Patterson Air Force Base, puis au Human Interface Technology Lab (HITLab) de l'Université de Washington (pour les simulateurs de vol, avec Thomas A. Furness III); dans le Architecture Machine Group (Arch-Mac) du MIT (avec Nicholas Negroponte, Richard Bolt et Scott Fisher); mais aussi et surtout au Atari Research Lab (où travaillent un moment Scott Fisher, Jaron Lanier, Brenda Laurel, Michael Naimark et Thomas G. Zimmerman); au Jet Propulsion Laboratory (JPL) et au Human Factors Lab du Ames Research Center de la NASA (avec Scott Fisher, David Em et Michael McGreevy); et chez VPL Research (avec Jaron Lanier et Thomas G. Zimmerman).

Dès ce moment inaugural, les recherches ne portent pas seulement sur le casque, mais aussi sur le gant haptique et l'habit, comme si l'horizon de ce programme de recherche et de développement était un dispositif immersif et interactif complet, dont l'interface technologique recouvre entièrement l'interface naturelle et qui offre une extension sensorielle et motrice maximale.

En effet, dès 1977, Daniel J. Sandin, Thomas DeFanti et Richard Sayre développent, dans leur Electronic Visualisation Laboratory de l'Illinois State University, à Chicago, le Sayre Glove, qui utilise la lumière, des tubes flexibles et des cellules photosensibles pour détecter les mouvements des doigts. En 1981, Gary Grimes, des Bell Laboratories, dépose un brevet pour un « *digital data entry glove interface device* », qui ajoute aux capteurs optiques des capteurs tactiles, des capteurs d'inclinaison et des capteurs inertiels. Peu après, en 1982, Thomas G. Zimmerman, qui travaille au Atari Research Center (avec Scott Fisher, Jaron Lanier, Brenda Laurel et Michael

U.S. Patent Sep. 17, 1985 4,542,291



Illustrations tirées du brevet du Optical Flex Sensor (Thomas G. Zimmerman, 1982), aussi connu comme le DataGlove.

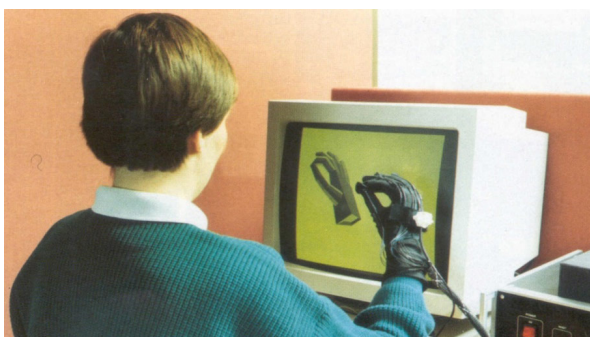
[Voir la fiche.](#)

Naimark), dépose un brevet pour un «*optical flex sensor*» apparenté, qui permet de suivre non seulement les doigts et la main, mais aussi tout le corps.

La compagnie VPL Research, fondée par Jaron Lanier en 1984 et à laquelle se joint Zimmerman, perfectionnera l'idée avec le DataGlove (1987), un «*computer data entry and manipulation apparatus and method*», qui ajoute aux «*flex sensors*» un capteur électromagnétique de l'orientation de la main, et le DataSuit (1988) qui applique les principes du DataGlove à tout le corps. Avec le EyePhone, un casque de réalité virtuelle, et le RB2, un environnement partagé («*Reality Built for Two*») (1989), VPL réalise le prototype d'une interface corporelle étendue pour la réalité virtuelle.



La combinaison DataSuit créée par VPL Research, mesurant les mouvements de tout le corps. [Voir la fiche.](#)



Le gant DataGlove, créé par VPL Research. [Voir la fiche.](#)



Deux joueurs évoluant dans le même univers virtuel (*Reality Built for Two*) grâce au casque VR EyePhone et aux gants DataGlove conçus par VPL Research. [Voir la fiche.](#)

Ces premières recherches ont été ralenties ou abandonnées au seuil de la commercialisation pour des raisons variées : la lourdeur du dispositif, la faible définition de l'image, la puissance limitée des processeurs, les coûts de production élevés, etc. Certaines tentatives ont été faites, surtout dans le domaine du jeu vidéo : Power Glove (Nintendo, 1989), Stuntmaster (Victormaxx, 1993); Sega VR (Sega, 1993); Jaguar VR (Atari, 1995), Virtual Boy (Nintendo, 1995), Glasstron (Sony, 1997), VFX3D (Interactive Imaging Systems, qui deviendra Icuiti, puis Vuzix, 2000), HMZ-T1 (Sony, 2011), etc.

Mais, avec le perfectionnement des processeurs, des capteurs, des piles, des écrans et du design, les dispositifs s'allègent bientôt et certaines propositions s'imposent, du côté haptique, non plus avec des gants, mais avec les contrôleurs (dotés d'émetteurs et de récepteurs infrarouges)

Wii Remote (Nintendo, 2006), PlayStation Move (Sony, 2010) et Kinect (Microsoft, 2010), et, du côté visuel, avec les masques Oculus Rift (Oculus VR, 2016), Vive (Valve et HTC, 2016), le Project Morpheus, qui deviendra la PlayStation VR (Sony, 2016), Daydream (Google, 2016), Oculus Quest (Facebook, 2019), Vive Flow (HTC, 2021, contrôlé par téléphone), Apple Vision Pro (Apple, en développement). Désormais, les masques et les contrôleurs sont inséparables. Il faut aussi mentionner les masques qui sont de simples boîtiers dans lesquels on insère un téléphone, comme Google Cardboard (Google, 2014) et Samsung Gear VR (Oculus VR et Samsung, 2015).



Le kit VR de HTC Vive, ici utilisé lors d'un événement organisé par Jaguar en 2016. [Voir la fiche.](#)

Des masques apparentés sont aussi conçus pour la réalité augmentée, avec diverses technologies de suivi de mouvement (GPS, gyroscopes, accéléromètres, caméras, émetteurs et récepteurs infrarouges, etc.), comme Vuzix Wrap 920AR (Vuzix, 2010), Epson Moverio BT-100 (Epson, 2012), Google Glass (Google, 2013), ODG R7 (ODG, 2015), Hololens (Microsoft, 2016), ODG R8 et R9 (ODG, 2017), Magic Leap One (Magic Leap, 2018) et Apple Glasses (Apple, en développement). Facebook n'est pas en reste, avec la sortie récente des Ray-Ban Stories (Ray-Ban et Facebook, 2021), des lunettes qui permettent seulement la capture de photographies et de vidéos, mais qui s'inscrivent dans le plan de développement de la réalité augmentée chez Facebook.

Au-delà des masques et des contrôleurs, la recherche se poursuit sur les vestes et les habits haptiques, qui permettent le retour haptique et/ou la capture de mouvement, comme la Woojer Vest (Woojer, 2017), le TactSuit (bHaptics, 2017) et le Teslasuit (Teslasuit, 2018). Certains cherchent même à porter l'expérience au-delà des sens de la vue, de l'ouïe et du toucher, en expérimentant sur des appareils pour l'odorat, comme INHALE (OVR [Olfactory Virtual Reality] Technology, 2020).

À l'heure actuelle, la plupart des grandes compagnies sont engagées dans une sorte de course à la réalité virtuelle et augmentée. Elles développent ainsi des appareils, mais aussi des plateformes – des plateformes de création ou de diffusion, des plateformes de partage et de collaboration –, comme ARCore de Google, ARKit de Apple et Mesh de Microsoft. L'horizon de



Publicité pour le dispositif de déplacement immersif Omni One composé d'un casque VR, d'un habit haptique et d'une plateforme pour se mouvoir dans l'espace virtuel. [Voir la fiche.](#)



Le casque VR INHALE d'OVR Technology, qui intègre le sens de l'odorat à l'expérience de réalité virtuelle. [Voir la fiche.](#)

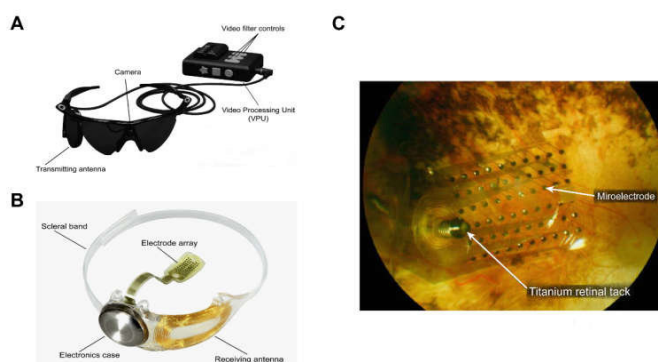
tous ces développements est la convergence de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée dans la réalité mixte et la XR (*extended reality*). Le récent repositionnement de marque effectué par Facebook, renommé Meta – Meta comme dans *metaverse* –, manifeste exemplairement le programme sociopolitique, esthétique et commercial de ces entreprises : faire dialoguer l'espace physique et les environnements virtuels, la ville et le Web, pour transformer le monde entier en une sorte de méga-réseau social, qui soit à la fois une agora, un espace de jeu, un espace de surveillance et un marché – sur le modèle, inaugural, de Habbo Hotel (Sulake, 2001) et de Second Life (Linden Lab, 2003), ou, plus récemment, du VRChat (Steam, 2014) –, mais *mixte* – en ligne et hors ligne –, un véritable *social XR*.

Pendant ce temps, certains laboratoires universitaires ou industriels de technologie et de biotechnologie travaillent déjà sur une nouvelle génération d'appareils individuels qui vont, au-delà du contact entre l'interface technologique et l'interface naturelle, jusqu'à l'incorporation de l'interface technologique : sur la peau, avec des verres de contact pour la réalité augmentée ou virtuelle, comme eMacula (Innovega, en développement et présenté en 2019) et la Mojo Lens (Mojo Vision, en développement et présentée en 2020); au-delà de la peau, avec les implants organiques, cristallins, comme le télescope CentraSight (Centrasight, 2010), le «*intraocular device*» de Google (Google, 2014) et la Bionic Lens mécanique (Ocumetics Technology, 2015);

au-delà des organes, avec les implants rétiniens, comme l'Argus (Artificial Retina Project et Second Sight, approuvé en 2011); au-delà même des nerfs, avec les implants neuronaux, comme ceux que développent Arthur Lowery et Yang Dan, qui permettent ainsi de *voir sans yeux*.



Babak Parviz et l'un de ses verres de contact électronique. [Voir la fiche.](#)



La prothèse rétinienne Argus II, avec les composants externes (A) et implantés (B et C). [Voir la fiche.](#)

D'autres travaillent aussi sur d'autres sens que la vue et l'ouïe ainsi que sur la motricité. En 2017, Palmer Luckey, le fondateur d'Oculus, affirme: « C'est l'une des choses que j'expérimente... des implants de réalité virtuelle qui stimulent le système nerveux pour produire une sensation de toucher et vous permettre de circuler dans la réalité virtuelle sans vraiment bouger^[1]. » La compagnie Neuralink, fondée en 2016 par Elon Musk, développe en ce moment The Link, un implant de plus de 1000 électrodes qui, placé dans la région du cortex moteur, de chaque côté du cerveau, permet de cartographier très précisément l'activité de certains neurones moteurs associés aux mouvements du bras et de la main et, en retour, de contrôler un ordinateur ou un téléphone à distance, par la seule volonté.

Le 8 avril 2021, la compagnie postait la vidéo d'un singe qui joue à un jeu vidéo simple, le *MindPong* (inspiré du célèbre jeu *Pong*), par la pensée. Gratifié en permanence par une distributrice de purée de bananes, le singe déplace le curseur sur l'écran à l'aide d'une manette, mais, une fois le système calibré, le singe peut activer le curseur par la seule intention de le bouger^[2].

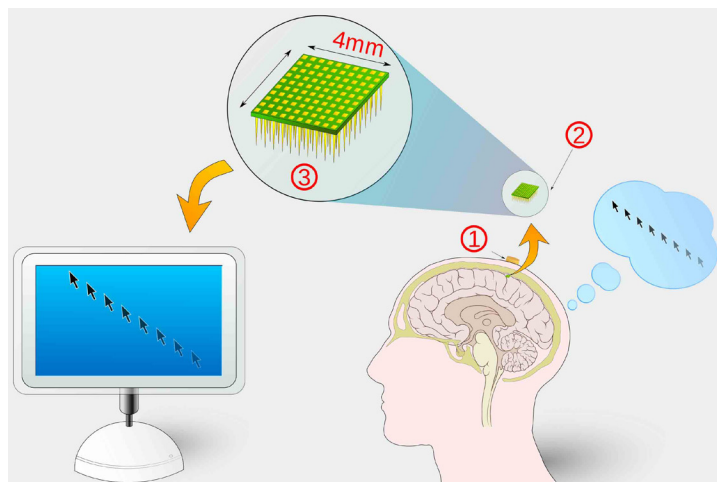


Schéma d'une interface neuronale directe similaire à ce que propose la compagnie Neuralink. Légende : 1) Socle; 2) Capteur; 3) Électrode.
[Voir la fiche.](#)

Comme l'annonce fièrement la compagnie,

le Link est le point de départ d'un nouveau type d'interface cérébrale. Au fur et à mesure du développement de notre technologie, nous serons en mesure de multiplier les canaux de communication avec le cerveau, d'accéder à plusieurs zones cérébrales et à de nouveaux types d'informations neuronales^[3].

Et une illustration cartographie le vaste territoire à conquérir : le cortex moteur, le cortex visuel, le cortex auditif et le cortex somatosensoriel (qui concerne le toucher, les informations tactiles et proprioceptives). Comme d'habitude, les intentions déclarées sont pures :

cette technologie a le potentiel de traiter un large éventail de troubles neurologiques, de restaurer les fonctions sensorielles et motrices et, à terme, d'élargir la façon dont nous interagissons les uns avec les autres, avec le monde et avec nous-mêmes.^[4]

Selon Neuralink, ces implants pourraient permettre aux personnes atteintes de paralysie d'activer à distance un clavier, une console, un ordinateur, un téléphone ou un robot par leur seule activité cérébrale, c'est-à-dire d'agir *sans les mains*. Mais éventuellement, ils pourraient aussi permettre à tous de sentir et d'agir dans le monde *sans le corps*.

Mais évidemment, sous les bonnes intentions, d'autres intérêts travaillent : le potentiel commercial de la recherche est énorme et les applications sont infinies – et vertigineuses –, surtout les applications biopolitiques et militaires. S'il est possible de redonner la vue et l'ouïe aux personnes en situation de handicap visuel ou auditif, et le mouvement aux personnes atteintes de paralysie, il serait sûrement possible, en retour, de contrôler à distance les gestes et les pensées. L'implant The Link est déjà connecté par Bluetooth à un iPhone qui permet d'interagir avec lui, et la « Neuralink app », qui permettra d'apprendre à contrôler à distance son téléphone, pourrait aussi permettre de stimuler le cerveau depuis ce même téléphone. « *Gardez le contrôle* », « *Soyez autonome*^[5] », affirme Neuralink, sans remarquer la double contrainte que constitue cet impératif de liberté : le contrôle et l'autonomie présupposent la soumission et

l'hétéronomie, l'humain réparé et augmenté étant aussi surveillé et contrôlé. Le sens du courant a une dimension politique.

-
- [1] Ian Hamilton, « Palmer Luckey Experimenting with VR Directly Into the Nervous System », *Upload*, 22 septembre 2017, <https://uploadvr.com/palmer-luckey-experimenting-nerves/>. Traduction libre.
 - [2] Voir à ce sujet le [site web](#) de la compagnie Neuralink ainsi que son [blogue](#).
 - [3] « The Link is a starting point for a new kind of brain interface. As our technology develops, we will be able to increase the channels of communication with the brain, accessing more brain areas and new kinds of neural information. » Neuralink, « Applications », 2022, <https://neuralink.com/applications/>. Le contenu de cette page, retiré du site web, est accessible sur [Internet Archive](#).
 - [4] « This technology has the potential to treat a wide range of neurological disorders, to restore sensory and movement function, and eventually to expand how we interact with each other, with the world, and with ourselves. » *Ibid.*
 - [5] « Be in control », « be autonomous ». Neuralink, « Approach », 2022, <https://neuralink.com/approach/>. Le contenu de cette page, retiré du site web, est accessible sur [Internet Archive](#).

From Masks with Controllers to Sensorimotor Implants

by Olivier Asselin

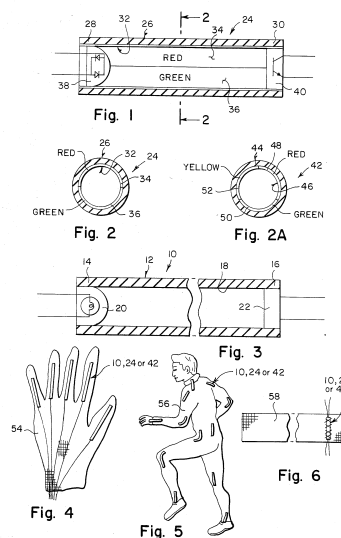
Translation: Timothy Barnard

In the 1970s and 80s, with the rise of computer technology and following Sutherland's inaugural work, research into up-close and individual viewing systems grew in university, military and industrial research centres, particularly in the United States: at the University of North Carolina (for scientific visualization – representation of molecular splicing, medical imagery and architectural pre-visualization – with Frederick Brooks, Stephen Pizer and Henry Fuchs); at the Wright-Patterson Air Force Base and then the Human Interface Technology Lab (HITLab) of the University of Washington (for flight simulators, with Thomas A. Furness III); in the MIT's Architecture Machine Group (Arch-Mac) (with Nicholas Negroponte, Richard Bolt and Scott Fisher); but also and especially at the Atari Research Lab (where for a time there worked Scott Fisher, Jaron Lanier, Brenda Laurel, Michael Naimark and Thomas G. Zimmerman); at the Jet Propulsion Laboratory (JPL) and the Human Factors Lab of NASA's Ames Research Center (with Scott Fisher, David Em and Michael McGreevy); and at VPL Research (with Jaron Lanier and Thomas G. Zimmerman).

From this inaugural moment, research was carried out not only into headsets but also into haptic gloves and suits, as if the horizon of this research and development program was a complete immersive and interactive system whose technological interface would cover the entire natural interface while offering maximum sensory and motor extension.

In fact as early as 1977, in their Electronic Visualisation Laboratory at Illinois State University in Chicago, Daniel J. Sandin, Thomas DeFanti and Richard Sayre developed the Sayre Glove, which used light, flexible tubes and light-sensitive cells to detect the movements of the fingers. In 1981, Gary Grimes of Bell Laboratories filed a patent application for a "digital data entry glove interface device" which would add tactile sensors, tilt sensors and inertia sensors to optical sensors. Soon afterwards, in 1982, Thomas G. Zimmerman, who worked at the Atari Research Center (with Scott Fisher, Jaron Lanier, Brenda Laurel and Michael Naimark), filed a patent application for a similar "optical flex sensor" which would make it possible to follow not just the fingers but the whole body.

U.S. Patent Sep. 17, 1985 4,542,291

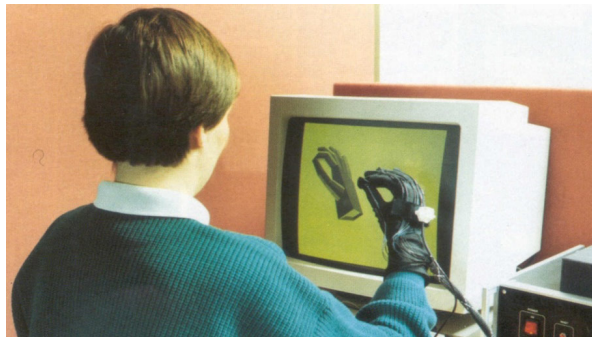


Illustrations taken from the patent application of the Optical Flex Sensor (Thomas G. Zimmerman, 1982), also known as the DataGlove. [See database entry.](#)

The company VPL Research, founded by Jaron Lanier in 1984 and which was joined by Zimmerman, refined the idea with the DataGlove (1987), a “computer data entry and manipulation apparatus and method” which added to the “flex sensors” an electromagnetic sensor of the hand’s orientation, and the DataSuit (1988), which applied the principles of the DataGlove to the entire body. With the EyePhone, a virtual reality headset, and the RB2, a shared environment (“Reality Built for Two”) (1989), VPL created the prototype of an extended corporeal interface for virtual reality.



The DataSuit, created by VPL Research, measuring the movements of the entire body. [See database entry.](#)



The DataGlove, created by VPL Research. [See database entry.](#)



Two players immersed in the same virtual world (Reality Built for Two) with VPL Research's EyePhone headset and DataGlove. [See database entry.](#)

This early research slowed or was abandoned before being marketed for a variety of reasons: the system’s unwieldiness, poor image definition, limited processor power, elevated production costs, etc. Some attempts were made, especially in the field of video games: Power Glove (Nintendo, 1989), Stuntmaster (Victormaxx, 1993), Sega VR (Sega, 1993), Jaguar VR (Atari, 1995), Virtual Boy (Nintendo, 1995), Glasstron (Sony, 1997), VFX3D (Interactive Imaging Systems, which would become Icuiti and then Vuzix, 2000), HMZ-T1 (Sony, 2011), etc.

With improvements to the processor, sensor, battery, screen and design, however, systems soon became lighter and some haptic ideas took hold, no longer in the form of gloves but rather with controllers (equipped with infrared transmitters and receivers): Wii Remote (Nintendo, 2006), PlayStation Move (Sony, 2010) and Kinect (Microsoft, 2010); and, on the visual side, with masks: Oculus Rift (Oculus VR, 2016), Vive (Valve and HTC, 2016), Project Morpheus, which would become PlayStation VR (Sony, 2016), Daydream (Google, 2016), Oculus Quest (Facebook, 2019), Vive Flow (HTC, 2021, controlled by telephone), and Apple Vision Pro (Apple, in development).

Masks and controllers have now become inseparable. We must also mention those masks which are simple cases in which one inserts a telephone, such as Google Cardboard (Google, 2014) and Samsung Gear VR (Oculus VR and Samsung, 2015).



The VR kit of HTC Vive, in use at an event organised by Jaguar in 2016.
[See database entry.](#)

Similar masks have also been conceived for augmented reality, with a variety of technologies for following movement (GPS, gyroscopes, accelerometers, infrared cameras, transmitters and receivers, etc.) such as Vuzix Wrap 920AR (Vuzix, 2010), Epson Moverio BT-100 (Epson, 2012), Google Glass (Google, 2013), ODG R7 (ODG, 2015), Hololens (Microsoft, 2016), ODG R8 and R9 (ODG, 2017), Magic Leap One (Magic Leap, 2018) and Apple Glasses (Apple, in development). Facebook is not being left behind, with the recent release of its Ray-Ban Stories (Ray-Ban and Facebook, 2021), eyeglasses which enable one only to take photographs and videos, but which are part of Facebook's plan to develop augmented reality.

Apart from masks and controllers, research is continuing into haptic clothing which would make possible haptic feedback and/or motion capture, such as the Woojer Vest (Woojer, 2017), the TactSuit (bHaptics, 2017) and the Teslasuit (Teslasuit, 2018). Some companies are attempting to take the experience beyond the sense of sight, hearing and touch by experimenting with devices for scents, such as INHALE (OVR [Olfactory Virtual Reality] Technology, 2020).

As things stand today, most large companies are engaged in a kind of virtual and augmented reality race. They are developing devices, but also platforms – creation or dissemination platforms, but also sharing and collaboration platforms – such as Google's ARCore, Apple's ARKit and Microsoft's Mesh. The horizon of all these developments is the convergence of virtual reality and augmented reality in a mixed reality and in XR or extended reality. Facebook's recent rebranding as Meta – Meta as in metaverse – is an exemplary manifestation of these companies' socio-political, aesthetic and commercial program: to bring into dialogue physical space and virtual environments, the city and the Web, in order to transform the entire world into a kind of mega social media network which will be at one and the same time an agora, a game space, a surveillance space and a marketplace – on the inaugural model of Habbo Hotel (Sulake, 2001)

and Second Life (Linden Lab, 2003), or, more recently, of VRChat (Steam, 2014). But *mixed* – on-line and off, a veritable *social XR*.



Advertisement for the immersive device Omni One, made up of a VR headset, a haptic suit and a platform for moving around in virtual space. [See database entry.](#)



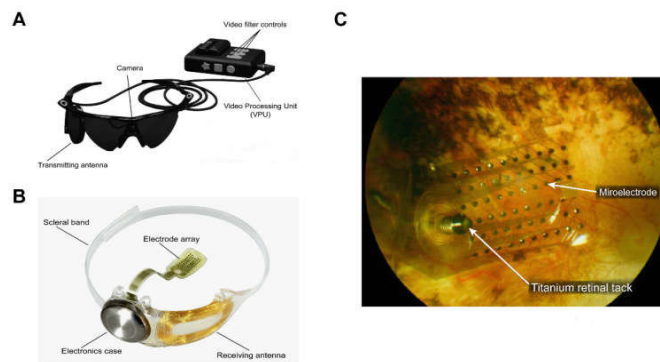
The INHALE VR headset by OVR Technology, which incorporates the sense of smell in the virtual reality experience. [See database entry.](#)

Throughout this period, some university or industrial technology and bio-technology laboratories have already been working on a new generation of individual devices which, beyond contact between the technological interface and the natural interface, go so far as to incorporate the technological interface: on the skin or with contact lenses for augmented or virtual reality, like eMacula (Innovega, in development and introduced in 2019) and Mojo Lens (Mojo Vision, in development and introduced in 2020); beyond the skin, with organic crystalline implants, like the CentraSight telescope (Centrasight, 2010), the Google “intraocular device” (Google, 2014) and the mechanical Bionic Lens (Ocumetics Technology, 2015); beyond organs, with retinal implants like Argus (Artificial Retina Project and Second Sight, approved in 2011); and even beyond the nerves, with neural implants, like those being developed by Arthur Lowery and Yang Dan which make it possible to *see without eyes*.

Others are also working on senses other than sight and hearing, as well as on motor function. In 2017, Palmer Luckey, the founder of Oculus, commented that “this is one of the things I’m experimenting with... virtual reality implants that are able to do stimulation into the nervous



Babak Parviz and one of his electronic contact lenses. [See database entry.](#)



The Argus II retinal prosthesis, with its external (A) and implanted (B and C) components. [See database entry.](#)

system to provide a sense of touch and to allow you to move around in virtual reality without actually moving.”^[1] The company Neuralink, founded in 2016 by Elon Musk, is currently developing The Link, an implant of more than 1,000 electrodes which, placed in the region of the motor cortex on each side of the brain, makes it possible to map very precisely the activity of certain motor neurons associated with the movements of the arms and hands and, in return, to control a computer or a telephone remotely by sheer willpower.

On 8 April 2021, the company posted a video of a monkey playing a simple video game, *MindPong* (inspired by the famous game *Pong*), by thought. Constantly rewarded by a dispenser of banana purée, the monkey moved the cursor across the screen using a controller, but once the system was calibrated, the monkey could activate the cursor solely by the intention of moving it.^[2] As the company has proudly announced,

The Link is a starting point for a new kind of brain interface. As our technology develops, we will be able to increase the channels of communication with the brain, accessing more brain areas and new kinds of neural information.^[3]

And an illustration maps the vast territory to be conquered: the motor cortex, the visual cortex, the auditory cortex and the somatosensory cortex (which concerns touch and tactile and proprioceptive information). As usual, the declared intentions are pure:

This technology has the potential to treat a wide range of neurological disorders, to restore sensory and movement function, and eventually to expand how we interact with each other, with the world, and with ourselves.^[4]

According to Neuralink, these implants may enable people suffering from paralysis to remotely activate a keyboard, console, computer, telephone or robot by their cerebral activity alone, meaning to act *without using their hands*. But the implants may some day also enable everyone to feel and act in the world *without their bodies*.

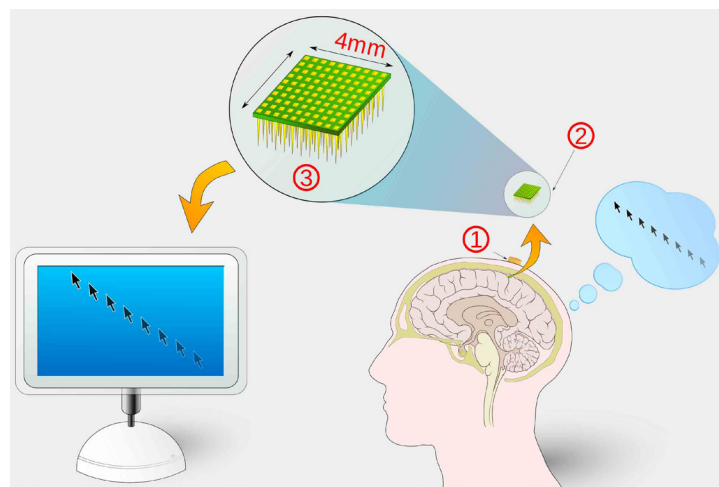


Diagram of a direct neuronal interface similar to that offered by the company Neuralink. Legend: 1) Pedestal; 2) Sensor; 3) Electrode.

[See database entry.](#)

Obviously, however, beneath these good intentions other interests are at work: the commercial potential of this research is enormous and its applications are boundless – and dizzying – in particular its bio-political and military applications. If it is possible to restore sight and hearing to people with a visual or auditory disability, and movement to people suffering from paralysis, it would surely be possible at the same time to control people’s actions and thoughts remotely. The implant The Link is already connected by Bluetooth to an iPhone to make it possible to interact with it, and the “Neuralink app,” which will make it possible to learn how to control one’s telephone remotely, could also make it possible to stimulate the brain from this same telephone. “Be in control,” “be autonomous,”^[5] Neuralink states, without pointing out the dual constraint constituted by this imperative of freedom: controlling one’s autonomy presupposes submission to heteronomy. A mended and augmented human is also subject to surveillance and control. The direction of the current has a political dimension.

-
- [1] Ian Hamilton, “Palmer Luckey Experimenting with VR Directly Into the Nervous System,” *Upload*, 22 September 2017, <https://uploadvr.com/palmer-luckey-experimenting-nerves/>.
 - [2] See on this topic the [website](#) of the company Neuralink, and its [blog](#).
 - [3] Neuralink, «Applications», 2022, <https://neuralink.com/applications/>. The content of this page, removed from the website, can be accessed on [Internet Archive](#).
 - [4] *Ibid.*
 - [5] Neuralink, «Approach», 2022, <https://neuralink.com/approach/>. The content of this page, removed from the website, can be accessed on [Internet Archive](#).