

RÉALITÉ VIRTUELLE

le point sur les différentes technologies

Les casques

Le secteur de la réalité virtuelle est en plein développement, axé principalement sur l'univers des jeux vidéo grand public, devenant de plus immersifs avec une **vision à 360 degrés** affichant les **images en 3D**.

- L'idée est de couvrir tout le champ de vision avec un affichage panoramique au plus près des yeux, en immergeant l'utilisateur dans un monde virtuel. Le champ de vision est réduit à un écran placé sur le nez.
- Les joueurs ne regardent pas un écran plat situé devant eux, mais **à travers un casque qui projette une petite image pour chaque œil**.
- Le cerveau rassemble ensuite ces deux images dans une **expérience tridimensionnelle**.

Pour une expérience de réalité virtuelle, la réactivité et la fluidité de l'affichage sont des éléments clés.

- Les casques atteignent au minimum une fréquence d'affichage de 90 Hz.
- Prix moyen : 300 euros.

Principe

Principe de fonctionnement

- Avec les casques à réalité virtuelle, chaque œil reçoit ses propres images **légèrement décalées dans l'espace**, et le cerveau reconstruit lui-même une image en profondeur. Les yeux opèrent un **découplage entre la convergence et l'accommodation**.

Ainsi, par exemple, lorsqu'un personnage surgit de l'écran, les yeux convergent pour la suivre. Ils ont donc le réflexe d'adapter leur distance d'accommodation pour conserver la mise au point sur le personnage qui s'éloigne de l'écran et se rapproche. Mais en réalité le personnage n'a jamais quitté l'écran. S'accommoder sur sa distance supposée rendrait toute la scène floue.

Pour continuer à voir le film nettement, les yeux opèrent un découplage entre la convergence et l'accommodation : ils visent le personnage mais gardent la mise au point sur l'écran.

- Problème du découplage entre l'accommodation et la convergence : ce phénomène non physiologique peut entraîner des nausées à l'usage d'un casque à réalité virtuelle et une possibilité d'apparition d'un **inconfort visuel transitoire**.

L'Oculus Rift



- L'Oculus Rift est le projet qui a lancé la vague actuelle de réalité virtuelle.
- Facebook a acheté la startup pour 2 milliards de dollars en mars 2014.
- Prix de vente : 700 €

Caractéristiques :

- Le casque de réalité virtuelle se base sur **deux écrans Oled** en 1 080 x 1 200 px.
- La **fréquence d'affichage est de 90 Hz** et le champ de vision à 110°.
- La position du casque est analysée en temps réel via un gyroscope et un accéléromètre permettant la détection des mouvements sur six axes (trois axes de rotation et trois axes de positionnement).
- Le système est complété par **une caméra infrarouge** qui détecte le déplacement des leds infrarouges positionnées sur le casque. Le but est de limiter au maximum la latence entre le mouvement de la tête et le mouvement de l'image.
- L'Oculus Rift est livré avec une manette Xbox One de Microsoft
- Oculus VR proposera plus tard un ensemble de deux manettes disposant chacune de leds infrarouges pour être repérées de manière précise dans l'espace à la manière du casque. Elles permettent ainsi d'interagir avec les objets dans l'environnement virtuel.

HTC vive



- Le HTC Vive est caractérisé par un système de capteurs entièrement inclus dans la version de base du casque, contrairement à l'Oculus qui n'est pour l'instant vendu qu'avec une manette Xbox 360.

Caractéristiques :

- La principale différence avec l'Oculus Rift se situe au niveau du **système de détection de mouvements** : le HTC Vive utilise en effet deux capteurs laser placés de part et d'autre de la pièce qui permettent de modéliser cette dernière. Les capteurs créent une zone virtuelle de 4,5 m autour du joueur.
- Le système est conçu pour que l'utilisateur se déplace dans l'univers virtuel. Les murs physiques apparaissent dans le jeu sous la forme d'un quadrillage pour éviter les accidents.
- Le HTC Vive intègre également une **caméra en façade** qui pourra être utile pour les applications de réalité augmentée ou plus simplement pour voir le monde réel sans retirer le casque.
- Système plus immersif que l'Oculus Rift.

PlayStation VR



- Casque de réalité virtuelle développé par Sony pour sa console PlayStation 4.

Caractéristiques :

- Sony a choisi d'utiliser un seul écran Oled composé de 1 920 x 1 080 px (Full HD).
- La fréquence d'affichage peut grimper jusqu'à 120 Hz. Afin d'atteindre cette fréquence élevée sur PS4, Sony a mis au point une technologie appelée **reprojection**

Objectif : **doubler la fréquence et réduire la latence**

- Cette technologie consiste à insérer de nouvelles images calculées en fonction de celles envoyées par la carte graphique, afin de réduire la latence - notamment pour compenser celle induite par les capteurs de mouvements - et augmenter la fréquence d'affichage. Ainsi, lorsqu'un mouvement du casque est détecté, une image est calculée par reprojection en tenant compte des informations communiquées par les capteurs.
- Pour un mouvement de tête vers la droite, par exemple, un décalage de pixels correspondant au mouvement va être appliqué sur l'image pour obtenir une image intermédiaire qui s'affichera juste avant la prochaine image calculée par le carte graphique de la console — cela se fait en quelques millisecondes.

Samsung Gear VR



- Casque conçu pour fonctionner exclusivement avec les smartphones Samsung 2015 (Galaxy S6, S6 edge/edge+, Note 5)

Caractéristiques :

- Techniquement, le Gear VR utilise l'écran du smartphone pour son affichage.
- Permet de profiter des dalles Oled Quad HD (2 560 x 1 440 px) des derniers smartphones de Samsung
- L'angle de vision est limité à 96° et la fréquence d'affichage à 60 Hz.

Conséquences sur la vision

- **Effets de la lumière bleue**

- Ces effets sont d'autant plus toxiques que la distance à l'écran est réduite et que la durée d'exposition est longue. Deux facteurs de risque qui sont grandement favorisés par les casques à réalité virtuelle où l'écran est situé à moins de 5 cm des yeux et où les heures ont tendance à filer...

- **Cybersickness ou «mal de la réalité virtuelle»**

- Provoque nausées et vomissements

C'est l'effet adverse le plus couramment rencontré. En partie lié au système oculaire et s'explique par un dérèglement du système qui permet de se repérer dans l'espace.

En temps normal, le cerveau utilise trois sources de données pour informer l'organisme sur sa position et ses mouvements: l'oreille interne, les muscles et les yeux. Mais une fois le casque sur la tête, les yeux indiquent que vous êtes dans un grand huit, mais l'oreille interne et les muscles disent que ce n'est pas le cas: cette incohérence des informations sensorielles provoque des nausées.

Recommandations

Comme toute technologie, ces casques suscitent des **interrogations quant à leur effet sur la santé** ou aux risques qu'ils impliquent, notamment pour les yeux.

- La notice de l'Oculus Rift conseille de prendre au moins 10 à 15 minutes de pause toutes les heures, et **déconseille l'usage du casque aux enfants de moins de 13 ans**. Samsung a des recommandations comparables.
- Possibilité de problèmes plus importants chez :
 - Les personnes souffrant déjà de troubles de la vision, notamment de strabisme (qui empêche de percevoir la 3D),
 - Les enfants dont le système visuel n'est pas mature à la naissance

Recommandations :

- Eviter d'exposer les jeunes enfants avant un certain âge.
- Ne pas laisser les enfants utiliser ces casques sans surveillance.
- Faire des pauses régulières pour reposer les yeux.
- Essayer le matériel avant de l'acheter.