

*Université Ferhat Abbes Sétif 1  
Faculté des sciences  
Département d'informatique  
Master 2 IDTW  
2019/2020*

# La réalité virtuelle



Smaani Nassima

## **Sommaire**

- **Introduction**
- **Historique**
- **Définitions**
- **Caractéristiques de la RV**
- **Dominante d'application de la RV**
- **Les avantages et les inconvénients de la RV**
- **Conclusion**

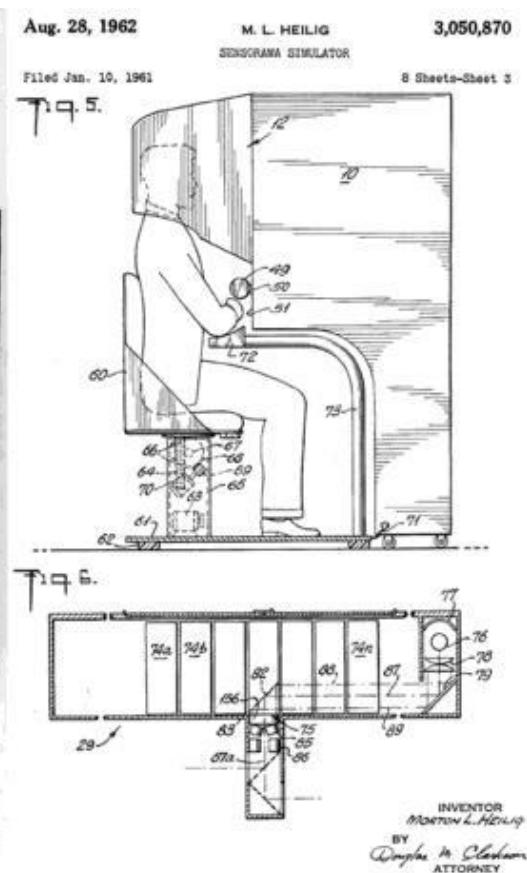
## Introduction

Depuis quelques années, la recherche concernant l'interface Homme machine a suscité beaucoup d'attention auprès de la presse et de l'industrie. Toute une technologie connue sous l'appellation de « Réalité Virtuelle » est apparue.

Cette Technologie se donne pour but d'interagir avec les sens humains, la vue l'ouïe et le toucher.

## Historique

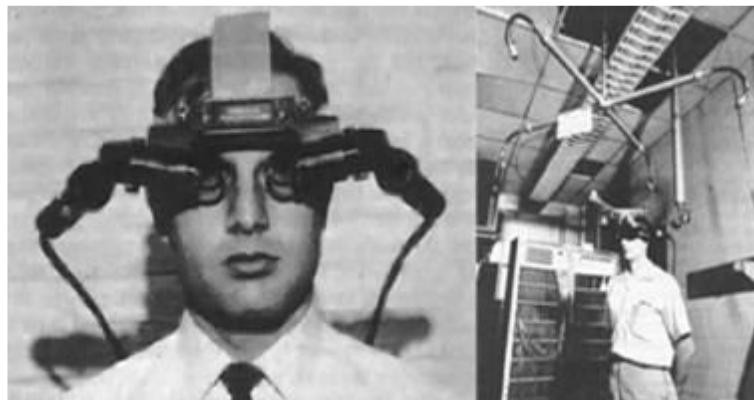
### ❖ En 1962, Morton Heilig invente le Sensorama



Cette boîte magique est en fait un cinéma individuel. Dans ce cinéma étaient présentés 5 courts métrages. Mais ce qui a fait la particularité du Sensorama,

c'est d'avoir été le premier cinéma à avoir proposé une immersion dans le film en exploitant nos différents sens. Grâce à des ventilateurs et un sièges vibrant, nous étions dans la capacité de ressentir toutes les scènes du film comme si nous y étions.

- ❖ **1968** Cette année fut marquée par la création du premier casque à réalité virtuelle plus connu sous le nom d'Épée de Damoclès



Il s'agit d'un casque de réalité virtuelle assez particulier. A l'époque de sa création, les matériaux de l'Épée de Damoclès ne permettaient pas un réel confort. A cause de son poids très élevé, il devait donc être soutenu par un bras mécanique. Celui empêchant de pouvoir bouger librement. Ce bras mécanique a donc permis à Ivan Sutherland de donner ce nom d'Épée de Damoclès à sa création.

- ❖ **au début des années 80's** : popularisation du terme Réalité Virtuelle ,suite à l'invention de Jaron Lanier qui possède des lunettes ainsi que des gants à son actif.



En 1980 :La NASA lance son premier VR



#### ❖ 1989 - Nintendo Power Glove

du DataGlove. Le Power Glove en est une version très allégée 1989 marque les débuts de la réalité virtuelle grand public. Nintendo lance son Power Glove, un gant électronique développé grâce à l'aide de Tom Zimmerman et Jaron Lanier, les inventeurs. Au lieu de pouvoir reconnaître 256 positions pour chaque doigt, il n'en mesure que 4. De même, il ne peut détecter que les mouvements de la main sur deux plans : le roulis et le lacet, mais pas le tangage. En revanche, il possède une manette intégrée sur le poignet, dont le DataGlove est dépourvu. Trop limité, desservi par les jeux prévus pour en tirer parti, le Power Glove fut un échec.



## **1993 - SEGA VR**

Dans les années 90, l'ennemi juré de Nintendo était SEGA. Au CES de 1993, SEGA présenta un produit révolutionnaire, le SEGA VR. Le groupe japonais avait conçu un casque de réalité virtuelle séduisant sur le papier



## **❖ 1995 - Nintendo Virtual boy**

En 1995, Nintendo lance en très grande pompe son Virtual boy, une console prenant la forme d'un casque de réalité virtuelle



## ❖ 2012 - Oculus Rift, la révolution



## 2013 - Virtuix Omni

Ce tapis roulant omnidirectionnel laisse l'utilisateur marcher librement et naturellement dans son univers virtuel, sans risque de rencontre impromptue avec un mur contrairement au cas de Oculus Rift où l'utilisateur voit un environnement artificiel, mais il ne peut pas s'y déplacer naturellement.



## **2014 - Sony PlayStation VR**

Ce casque doit servir de périphérique à une PlayStation 4, le suivi des mouvements est assuré par la caméra de la console



## **2014 - Google Cardboard**

Le Google Cardboard est un casque de réalité virtuelle en carton , Si la coque est bien en carton, elle cache un système optique en verre et surtout, ce n'est qu'une coquille vide : il faut lui adjoindre un smartphone ; Cardboard est une alternative élégante et accessible qui pourrait bien aider à démocratiser la VR.



## 2014 - Samsung Gear VR

Gear VR est à mi-chemin entre l'Oculus et le Cardboard, De l'Oculus, il reprend les capteurs pour le suivi de la tête et la gestion d'une haute fréquence de rafraîchissement ; Mais l'écran du Gear VR est un smartphone glissé à l'intérieur (un Samsung, évidemment), comme sur le Cardboard.



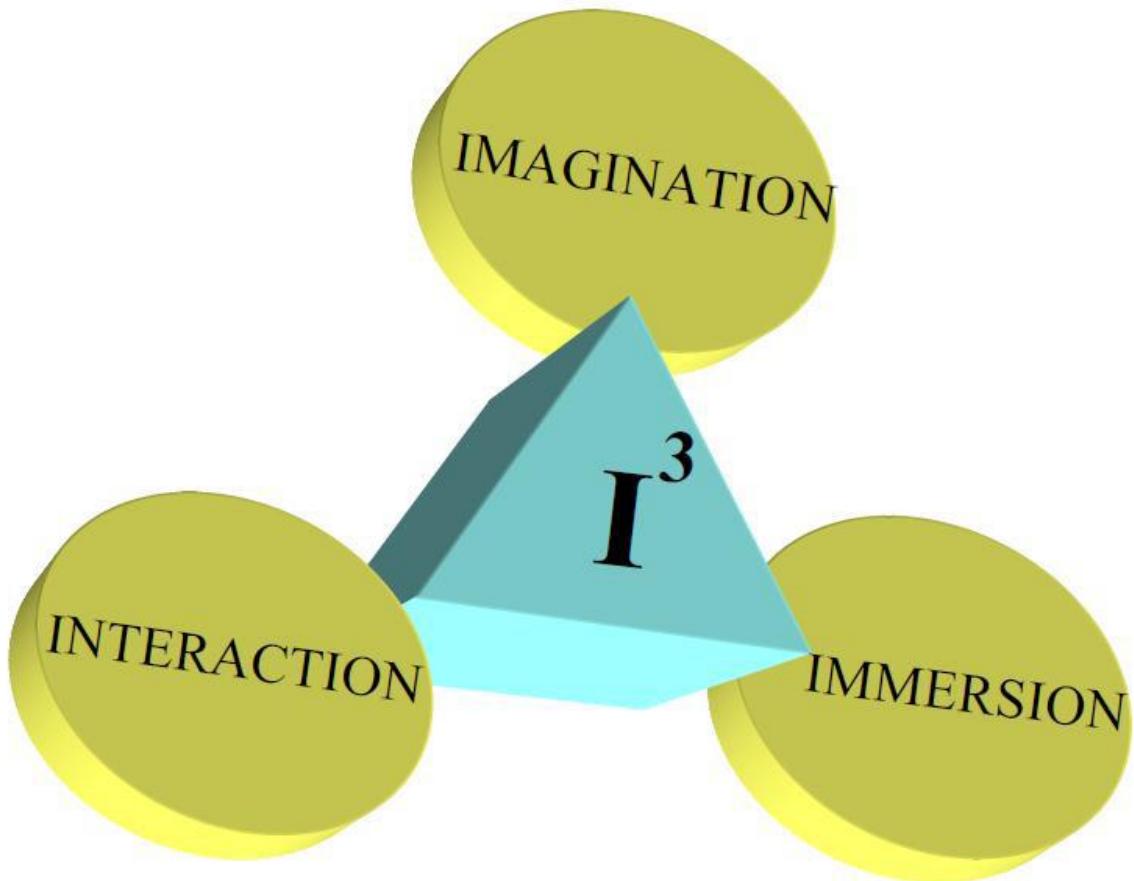
- ❖ **En 2016**, plusieurs casques de réalité virtuelle seront commercialisés.  
Parmi eux, l'Oculus Rift sortira en mars, le HTC Vive en avril et  
le PlayStation VR dès octobre.
- ❖ **En 2018**, plus d'une dizaines de casques de réalité virtuelle sont  
disponibles pour le grand public du low cost au haut de gamme

## Définitions

### ➤ La Réalité Virtuelle

La réalité virtuelle est une expérience médiatisée qui plonge un ou plusieurs utilisateurs au cœur d'un environnement artificiel dans lequel l'utilisateur peut ressentir et interagir en temps réel via des interfaces sensori-motrices. L'utilisateur juge crédible l'expérience, accepte de se prendre au jeu et en réponse ressent un sentiment de présence.

La réalité virtuelle est un domaine scientifique et technique exploitant **l'informatique** et des **interfaces comportementales** en vue de simuler dans un **monde virtuel** les comportements d'entités 3D, qui sont en **interaction en temps réel** entre elles et avec un ou plusieurs utilisateurs en **immersion pseudo-naturelle** par l'intermédiaire de canaux sensori-moteurs.

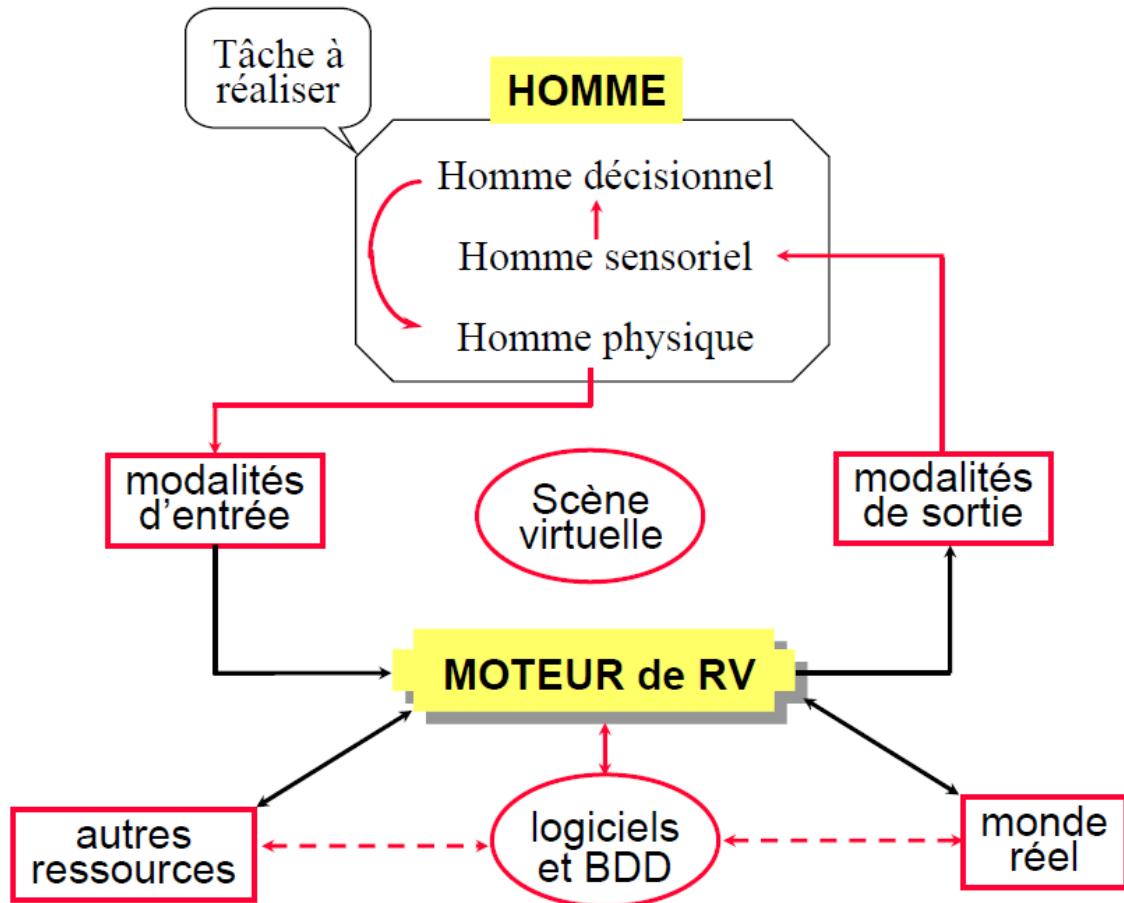


### ➤ L'Envirennement Virtuel

Les environnements ou mondes virtuels sont des mondes artificiels qui n'existent que dans l'univers informatique. Des utilisateurs, représentés par leur avatar (apparence virtuelle choisie par l'utilisateur) peuvent y interagir un peu comme dans la réalité. La communication peut se faire de vive voix ou via le texte. Les utilisateurs sont aussi amenés à se promener dans différentes régions de ces mondes virtuels, et à y faire des découvertes.

Ces environnements virtuels se rapprochent, ne serait-ce que visuellement, des jeux vidéos, à la différence près qu'il n'y a pas nécessairement de quête ou de but précis, si ce n'est l'interaction avec les autres utilisateurs.

### ➤ Système de la réalité virtuelle



#### *Organisation du système de RV:*

Il y a deux parties distinctes:

- ✓ l'**HOMME** à accepter tel quel ...
  - ✓ le **SYSTEME** à concevoir en fonction de l'homme ...
- Il s'agit alors : De créer un monde informatisé
- ✓ Qui peut **recevoir** les actions de l'homme
  - ✓ Qui **réagit** comme un monde réel à ces actions
  - ✓ Qui **transmet** les mêmes signaux de réactions à l'homme qu'un monde réel

## **Logiciels et BDD**

- ✓ Utilisés pour construire un modèle adapté de l'EV (hors-ligne)
- ✓ Ce modèle sera utilisé par le moteur de RV
  - En temps réel - Dynamiquement
  - ✓ afin de
    - Répondre aux instructions des modalités d'entrée - Délivrer les bons signaux aux modalités de sortie
    - ✓ Les contraintes du modèle dépendent du
    - Choix des outils d'E/S - Nature (type) des applications

**Les systèmes de réalité virtuelle ont été classifiés en trois catégories principales:**

- **Système Non-Immersif**

est un système qui n'offre rien de particulier pour renforcer visuellement le sentiment de présence dans l'environnement virtuel qu'il génère. L'avantage d'un système non-immersif est qu'il n'exige pas de matériels spécifiques, par conséquent un tel système peut être implanté sur un ordinateur normal.

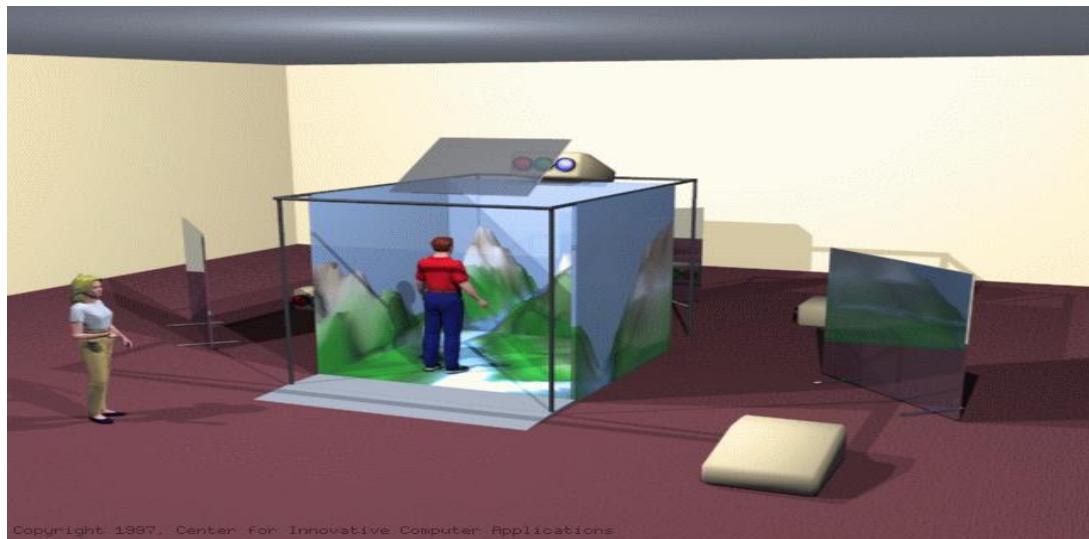
- **Système Semi-Immersif**

Il comporte normalement une unité de calcul graphique performante en terme à la fois de résolution d'image et de fréquence de production, qui sera couplée avec un grand écran et un système de projection. Il augmente la sensation d'immersion d'un utilisateur en offrant un champ visuel large. Il est très important de calibrer la géométrie de l'image projetée par rapport à la forme de l'écran pour éviter les déformations de l'image

- **Système Entièrement-Immersif**

L'expérience de la réalité virtuelle la plus directe est fournie par les systèmes entièrement immersifs. Ce genre de système exige souvent l'utilisation des HMDS (head-mounted display) pour améliorer la sensation d'immersion. Les systèmes entièrement immersifs donnent une sensation de présence dans l'environnement virtuel qui ne peut pas être égalé par d'autres approches.

**Le Cave ou Cube Immersif 3d** est une variation des systèmes entièrement immersifs obtenue en utilisant des projections multiples d'images 3D dans un cube composé d'écrans de visualisation qui entourent complètement l'utilisateur



## Les Caractéristiques de la RV

### ➤ L'Immersion

La création d'un tel type d'environnement nécessite l'immersion de nos sens dans un monde généré par l'ordinateur pour faire naître le sentiment de présence, pour que l'on ressente une sorte d'impression d'être là. " La question est moins de savoir si le monde virtuel est aussi réel que le monde physique, mais plutôt s'il est assez réel pour que l'utilisateur accepte de faire comme si il l'était." . C'est exactement le même phénomène qui entre en jeu lorsque qu'on est absorbé dans un livre, ou qu'on joue à un jeu vidéo: la question n'est pas vraiment pas de savoir si la représentation qui est faite est réaliste, mais bel et bien si cette représentation est suffisante pour que l'on oublie ses faiblesses et qu'on se laisse entraîner dans l'histoire.

### ➤ La Présence

En 1991, Reeves emploie l'expression *être là* (*being there* en anglais) pour décrire l'expérience vécue par les spectateurs devant leurs postes de télévision. Cette notion d'*être là* sera par la suite très utilisée et représente un des concepts clés pour définir la présence : se sentir là (présent) dans cet environnement autre que l'environnement réel.

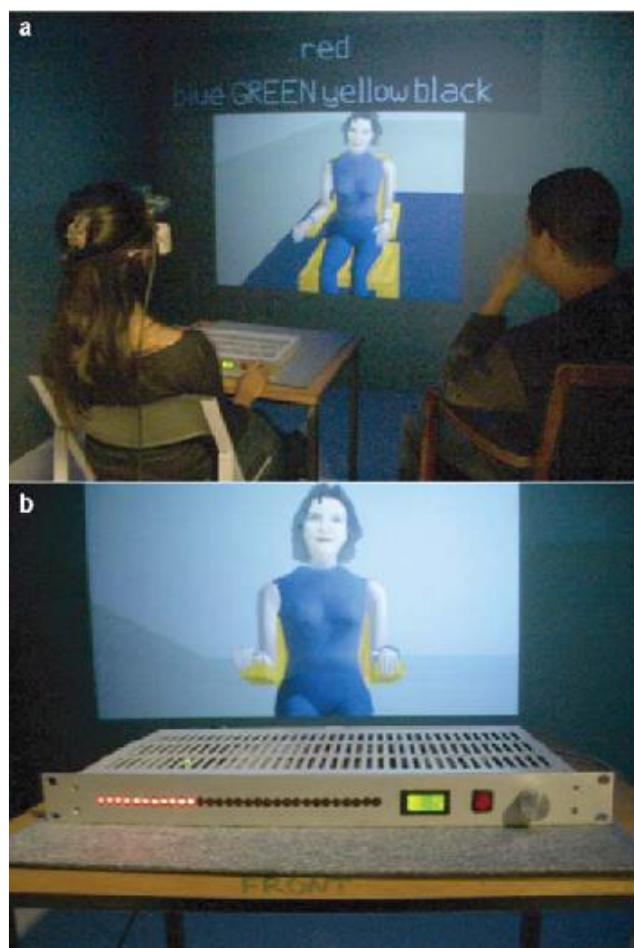
Slater propose une définition qui nous semble similaire au concept d'*être là* :

*L'utilisateur est ailleurs que là où il est physiquement, le "ailleurs" est formé par les images, sons et sensations physiques fournis aux sens de l'utilisateur par le système générant l'environnement virtuel.*

Cette dernière définition est proche de celle donnée par Ellis pour le concept de virtualisation :

*Le processus par lequel une personne interprète des impressions sensorielles pour représenter des objets dans un environnement autre que celui dans lequel la personne existe physiquement.*

On comprendra donc que le concept de *être là* est très souvent associé à la perception sensorielle : l'utilisateur se sent là car ses sens perçoivent des stimuli décrivant l'environnement virtuel puis il construit une représentation mentale de l'environnement qui l'entoure.



La réalité virtuelle et l'expérience de Milgram.

- a) La participante est assise face à l'avatar.
- b) Le boitier qui permet de moduler l'intensité de la décharge électrique

En 2006, Slater et al reprennent l'expérience menée par Milgram [Mil74] mais de façon virtuelle. Cette expérience de psychologie menée durant les années 60 avait pour but d'étudier le degré d'obéissance d'une personne soumise à une autorité, L'idée de Slater et al [SAD+06] n'est pas de mener à nouveau une étude sur l'obéissance mais sur la capacité de la réalité virtuelle à susciter, par la présence, des réponses physiologiques, émotionnelles et éthiques réelles face à des stimuli virtuels. Les participants sont installés dans un CAVE face à un avatar représentant le cobaye (l'apprenant) Les participants ont à leur disposition une machine capable d'infliger des décharges électriques à l'avatar. Alors réagir réellement dans un environnement virtuel est à la base de la création d'une Action Coordonnée sur la présence initiée par la commission européenne et dénommée Peach [Pea]. Celui-ci s'articule autour du phénomène RAVE : Real Actions / Virtual Environments.

### ➤ L'interactivité :

Un autre aspect fondamental à prendre en compte dans la conception d'environnements virtuels est l'interactivité. Elle peut se décomposer en deux parties principales. D'une part, la navigation dans le monde virtuel, et d'autre part la dynamique de l'environnement.

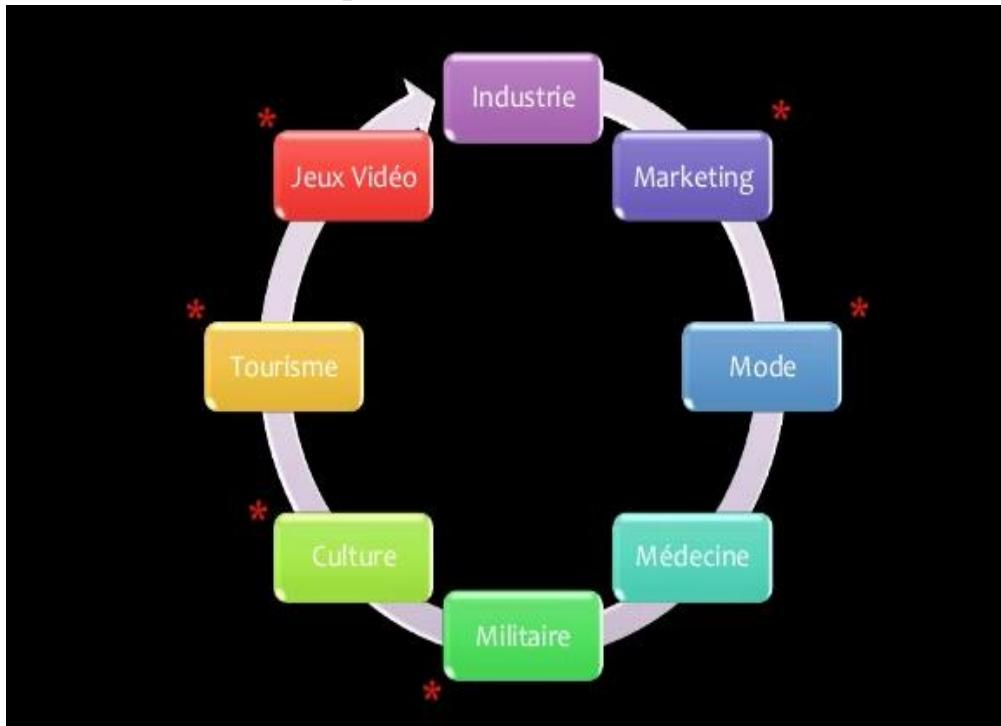
“La navigation correspond pour l'utilisateur à la possibilité de se promener plus ou moins librement et de manière plus ou moins indépendante à l'intérieur de l'environnement virtuel. Certaines contraintes peuvent être posées par le développeur afin de limiter l'accès à certaines zones, en jouant sur le degré de liberté accordée à voler, à traverser les obstacles, à marcher, à nager, à déplacer des objets, à créer de nouveaux espaces...”.

Dans son livre (1991/1993), Brenda Laurel écrit au sujet de l'interactivité:

J'ai dit que l'interactivité se situait dans un continuum qui pouvait se caractériser par trois variables : la fréquence (le nombre de fois où vous pouvez interagir) ; l'ampleur (combien de choix étaient disponibles); la signification (comment les choix affectaient vraiment les choses).

# Les Domaines d'application de la RV

La réalité virtuelle est présente dans tous les domaines :



On peut citer quelques domaines :

- **Les activités ludiques:**

Jeux de réalité virtuelle dans les parcs d'attraction et les salles de jeux  
(simulateur de sport, simulateur de transport, ...)

- **L'information et la formation:**

Applications pour la science ou la géographie, reproductions de sites historiques... L'Oculus Rift pourrait s'avérer être un très bon outil d'apprentissage. Des leçons d'anatomie ou de biologie, avec des modèles de squelettes et de corps humains interactifs qui permettent aux élèves de visualiser facilement les différents composants.

- **Les activités militaires :**

Simulations sur engins, immersion du soldat dans le champ de bataille, tir de missile pour l'entraînement.

- **Domaine médical :**

- Traitement des phobies, simulation de chirurgie)
- Mise au point de prothèses orthopédiques

- **Domaine Touristique:**

Visiter virtuellement des endroits du monde dans lesquels on ne peut pas se rendre.

## Les Avantages et Inconvénients de la RV

- Les avantages :

- RV permet de faire des projets très concrets avant la réalisation
- S'immerger dans des endroits spécifiques tel que le corps humain
- Permet de former dans conditions très proches de la réalité en éliminant un certain nombre d'inconvénients.

- Les inconvénients :

- Le cout des matériels.
- La puissance de calcul.

## Conclusion

La réalité virtuelle est la création d'un environnement virtuel présenté à nos sens de telle sorte que nous en faisons l'expérience comme si nous étions vraiment là. La technologie devient moins chère et plus répandue. L'utilisation de la technologie de la RV apparaît dans la plupart des domaines qui concerne les humains.

## Bibliographie

- L'apprentissage à travers la RV .Réseau de CANOPE -Etat de l'art-2017
- LA PRÉSENCE EN RÉALITÉ VIRTUELLE,UNE APPROCHE CENTRÉE UTILISATEUR-Thése de Patrice Bouvier-2009
- Computer as thater livre de Brenda Laurel 1991.