Aix*Marseille université
Initiative d'excellence

Réalité virtuelle : Quelle place en enseignement ?

Valérie CAMPILLO – Chargée de mission « numérique pour l'enseignement »

Réalité Virtuelle… Réalité Augmentée ... De quoi parlons-nous?

Réalité Virtuelle ?

Dispositif numérique permettant à un usager d'être plongé, immergé, dans un environnement **perçu comme réel**, avec lequel il peut **interagir**.

Dispositif numérique

Interface avec l'environnement virtuel

Représentation informatique d'un environnement

Etat immersif

Adaptation

Réel ou imaginaire

P. Fuchs, G.Moreau, 2001. Le traité de la réalité virtuelle. Les Presses de l'Ecole de Mines

Immersion : activation des 5 sens

Son

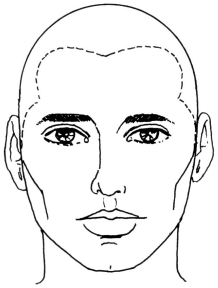
- Dolby, THX, surround…

Image

- **De synthèse**
  - 3D, stéréoscopiques, en relief (séparation des couleurs),
  - Holographiques,…
- **Réelle**
  - Panoramique, à 360°

Goût et odeurs artificielles

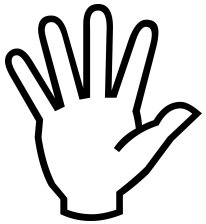
Immersion : activation des 5 sens



Suivi des mouvements

- **Head-tracking**
  - Mouvements de la tête
- **Eyes-tracking**
  - Mouvement des pupilles

→ Adaptation de l'environnement



Toucher

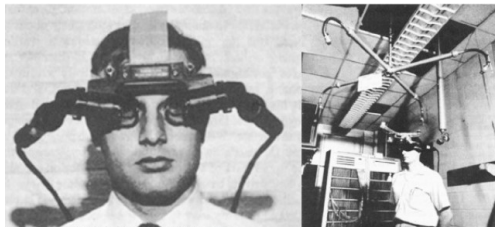
- **Dispositifs tactiles**
  - Ecrans tactiles
  - Manettes
  - Gants,
  - Main virtuelle (coordonnées espace)
- **Dispositifs haptiques**
  - Capteurs, retour de force

Jeunesse du concept

Fin années 50-début 60:

« Sensorama » de Morton Heilig

« épée de Damocles » 1968 – Sutherland



Années 80 : Popularisation du terme et nombreuses recherches (VPL Research , Atari…).

Années 70 :

1er casque de réalité virtuelle (Yvan Sutherland, U. Harvard)

DataGlove, Eye-Phone (Jaron Lanier et Thomas Zimmerman)

Années 90 : Nombreuses avancées, liées au jeu vidéo (Sega, Nintendo, jeux sur PC…)

La RV au XXIème siècle

Explosion du numérique, miniaturisation des composants, avancées informatiques, nouveaux dispositifs techniques, …

- depuis 2014: Casques de RV : Oculus Rift, Samsung Gear VR, Sony Playstation VR, HTC Vive…

- **La RV s'invite dans tous les domaines :**
  - musées, art, sciences, santé, histoire, aéronautique, architecture,…

2016 : considérée comme l'an 0 de la RV

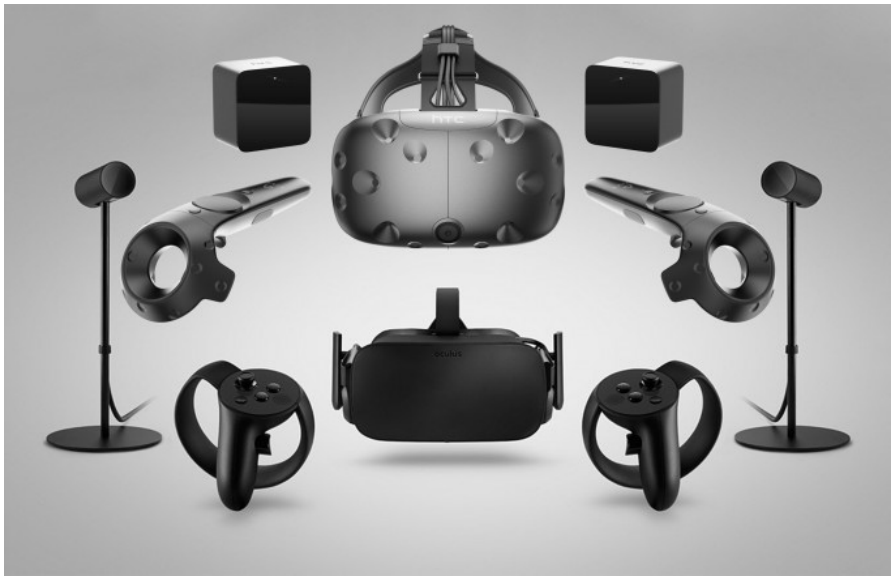
Les équipements de RV

- Casques pour smartphone
- Casques pour console

- Caméra 360°

- Casque connectés à un PC (puissant)

- Accessoires



Du côté des casques

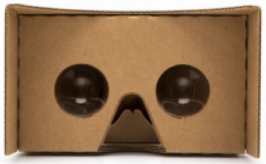
Connectés à un PC (puissant)
Haut niveau de qualité

Casques pour console et smartphone

Oculus Rift (Facebook)

HT Vive (HTC)

Gear VR, Homido (Samsung)



Google Cardboard

Casques autonomes
Bonne qualité

Oculus Go

Les salles immersives

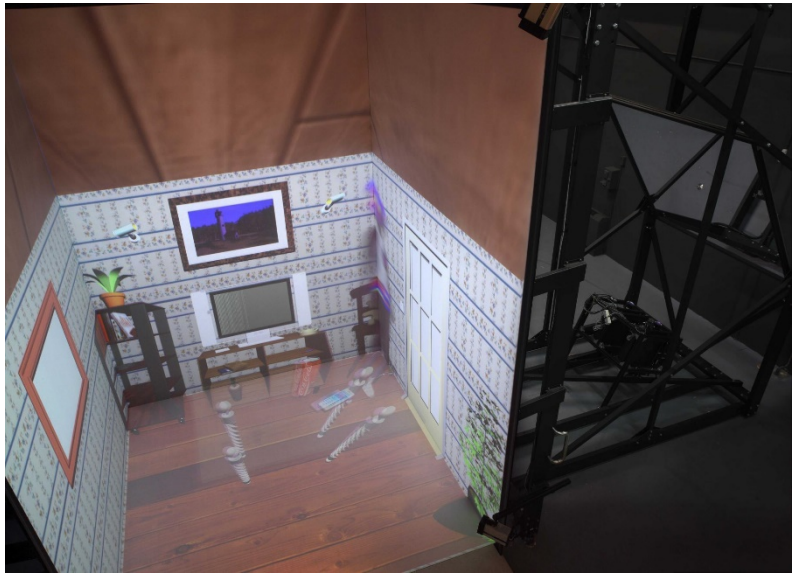
Immersion dans une salle sphérique ou cubique (le CAVE : (*Cave Automatic Virtual Environment*)

Images sont :

- projetées sur les murs, le sol et/ou plafond,
- recalculées en temps réel, suivant la position de l'usager (caméras infrarouge)

Avantage :

→ Immersion totale



Inconvénient :

→ Salle dédiée et équipée

→ Coût

Le Cube immersif du CRVM - AMU

Réalité Augmentée (RA) ?

Superpose aux images du monde réel, des informations complémentaires (texte, images 2D, 3D, …)

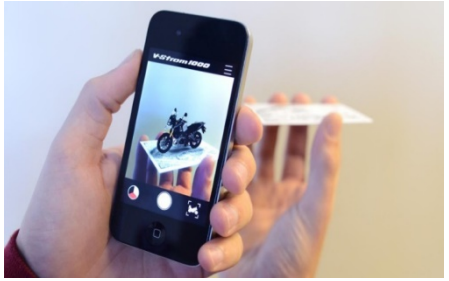
- **Années 90 :**
  - Premier dispositif de RA, le **Eye Tap**, proposé par Steve Mann. sorte de casque permettant d'afficher des informations virtuelles devant les yeux du porteur.

- d'autres supports
  - Tablette ou smartphone

Fonctionnement de la RA

Ecran de visualisation (smartphone, tablette) ou lunettes.

Projet MIRAGE

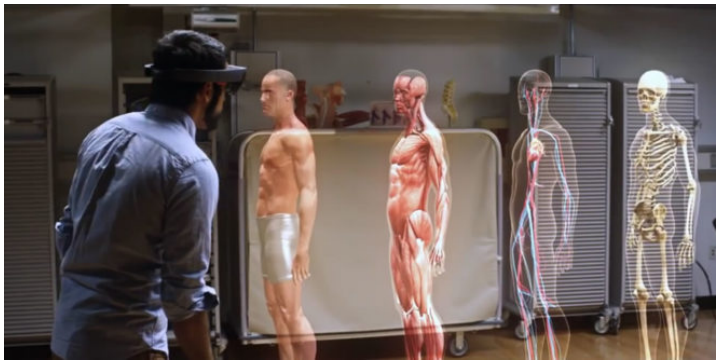


- ✓ Image de la scène réelle (captation)
- ✓ **Zones d'accroche** dans la scène réelle (coordonnées GPS, QR code, …)
- ✓ Données virtuelles (2D, 3D, texte…), associée à la zone d'accroche.
- ✓ Superposition de la données virtuelle sur l'image de la scène réelle.

Et… la Réalité Mixte ?

Fusion : monde réel / monde virtuel

Ajoute des objets virtuels (images de synthèse) dans un environnement réel, sous la forme d'hologrammes, avec lequel l'utilisateur peut interagir



- Casque ou lunettes
  - Visière transparente sur laquelle sont projetés les éléments virtuels, qui apparaissent en 3D
  - L'usager voit son environnement réel + les éléments virtuels.

Autres dispositifs immersifs

Mondes virtuels 2D ou 3D, sur écran

- Représentation informatique d'un monde (espace)
- Présence d'utilisateurs sous la forme d'avatars
- Déplacements et Interactions
- Technologie sans casque.

- Exemple : groupe Calypso 3D

Quels usages pédagogiques de la RV ?

Ecole de gestion de l’Université de Liège. Visite virtuelle de l’établissement

1- Accéder à « l'inaccessible »

- Visiter des sites éloignés ou des des sites disparus (archéologie, histoire, …)

Visite d'une des palestres des thermes de Caracalla à Rome en réalité virtuelle (Université de Caen Normandie, Cireve, Plan de Rome)

1- Accéder à « l'inaccessible »

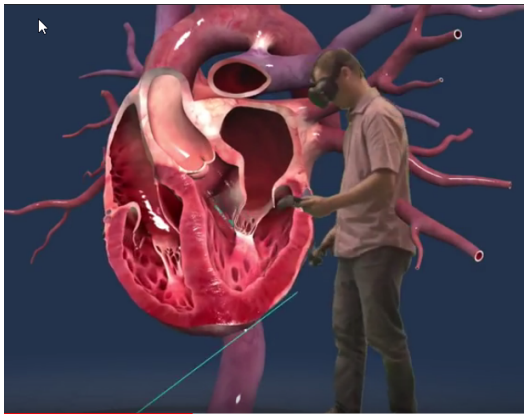
- Accéder l'infiniment grand (espace) ou l'infiniment petit (cellules)
- Accéder à des lieux difficiles d'accès (sous-sol, fonds marins, …)

InMédiaStudio : projet Worlds immersives

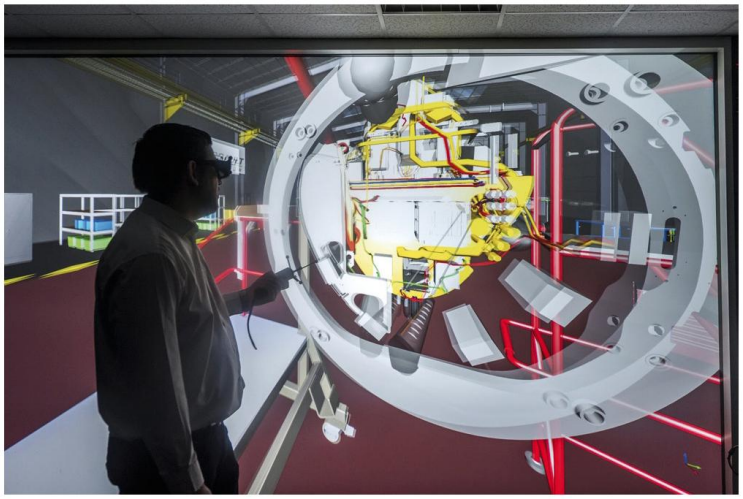
Les étudiants peuvent plonger dans l'environnement des fonds marins pour apprendre la biologie marine

1- Accéder à « l'inaccessible »

- Accéder à des zones sensibles (nucléaire)
- Visiter l'intérieur d'un système complexe fermé (moteur, corps humain…)



- YouVR. Plateforme ShareCare.com, Université de Colombia
- RV, RA et Mixte



Formation à la maintenance dans une salle de réalité virtuelle, Aérocampus Aquitaine, campus aéronautique et spatial

2- Apprendre les gestes techniques et professionnels

- Simuler une situation professionnelle, appréhender la situation et effectuer les gestes requis (actes médicaux, manipulation de machine complexes, tout activité professionnelle!)

- Cas clinique d'urgence en pneumologie
- Actes d'anesthésie

Société SimforHealth (Bordeaux).

3- Appréhender un environnement hostile ou stressant

- Apprentissage comportemental
- Appréhender une nouvelle expérience, se familiariser avec un contexte difficile ou un environnement stressant (situation de danger, situation stressante …)

Appréhender un départ de feu.

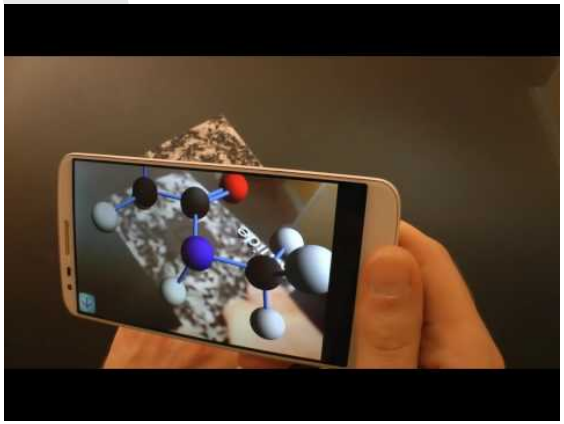
Ovation : pour s’entrainer à parler en public

4- Intégrer, renforcer les connaissances

Usages de la Réalité augmentée et mixte

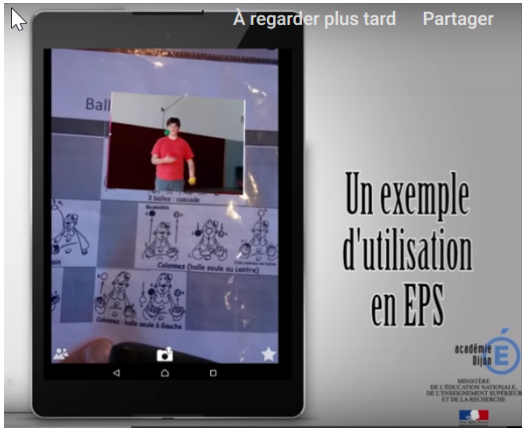
- Mixité de la nature des informations
- Association connaissances / visualisation de l'objet d'apprentissage

Applications Mirage : enseignement de la physiques



TP « virtuels » (expérimentation)
ECAM Lyon

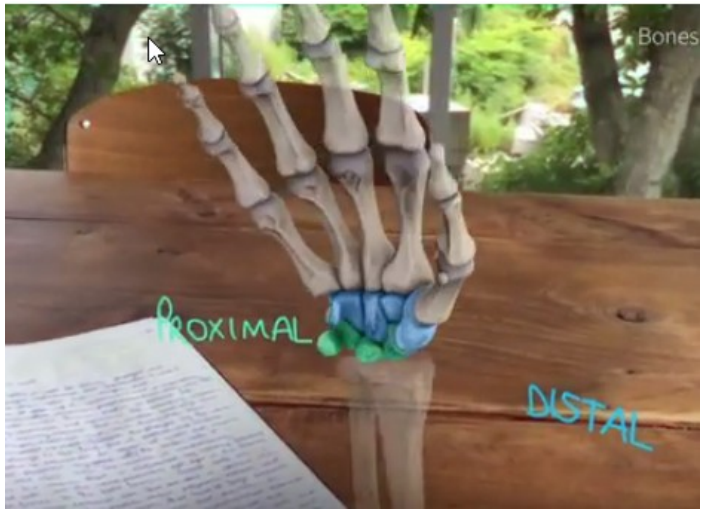
Application mobile Aurasma. Paramétrable
Enseignement EPS. Ac. de Dijon.



La RV (Mixte) pour la cyberanatomie

Projet ESPER 3D4Médical (Ireland)

- Anatomie en RV et RA (réalité mixte)
- Casque Hololens



Les limites et freins à la RV

Des freins techniques

Complexité des dispositifs informatiques

- Equipements matériels : installation, configuration,
- Salle dédiée → Support technique nécessaire (RH)
- Applications pédagogiques (pertinentes, validées,…)

Jeunesse des dispositifs

- Peu de « cas » satisfaisants et validés
- Peu de retours d'expérience
- Pas de réelles mesures du bénéfice pour l'apprentissage

Des freins financiers

Coût des équipements, des applications et des aménagements

Coûts RH : Equipe technique Développeurs

Coûts formation des usagers Formateurs, apprenants

Des freins humains !

Appropriation des dispositifs par les enseignants et formateurs

- Temps de formation et d'appropriation !
- Intégration dans le scénario pédagogique,

Appropriation par les étudiants

- Formation à l'outil !
- Ajout d'un artefact dans le processus d'apprentissage
- Nouvelle modalité d'apprentissage

Des dispositifs perturbants… voire dangereux!

Le « mal immersif »

- Latence trop importante entre les mouvements de la tête et l'adaptation de l'image pour l'utilisateur.
- Discordance entre la perception visuelle et celle de l'oreille interne (« mal des transports »)
- Perturbation du système sensori-moteurs (informations « contradictoires » si résistance!)

Une éthique des usages

- Sécurité des personnes en situation immersive
- Phénomènes d'addiction et de déconnexion du réel
- Effets sur la vue (à plus ou moins long terme)

Test de RV – Université de Strasbourg. Nov. 2018

Merci de votre attention…

WWW.DOCTEURORDINATEUR.COM

Biblio-webographie

- P. Fuchs G.Moreau. Traité de la réalité virtuelle » (tome 1, 2, 3 et 4) publié à compter de 2006, ouvrage collectif sous la direction de Philippe Fuchs, Les Presses de l'Ecole des Mines.
- Bourassa, Renée. 2014. « Immersion et présence dans les dispositifs de réalité mixte ». Dans *Figures de l'immersion*. Cahier ReMix, n° 4 (février 2014). Montréal : Figura, Centre de recherche sur le texte et l'imaginaire. En ligne sur le site de l'Observatoire de l'imaginaire contemporain. <http://oic.uqam.ca/fr/remix/immersion-et-presence-dans-les-dispositifs-de-realite-mixte>.
- Wee Sim Khor, Benjamin Baker, Kavit Amin, et al. 4D Anatomy Augmented reality app of the heart and human body. Asvide 2016;3:496. Available online: http://www.asvide.com/articles/1271.
- Medical Realities. Press article library. Available online: http://www.medicalrealities.com/press-page/
- Denis Berthier, *Méditations sur le réel et le virtuel*, Editions L'Harmattan, 2004.
- Pierre Lévy, *Qu'est-ce que le virtuel*, Éditions La Découverte, 1998.
- Qu'est-ce que la réalité virtuelle. Centre de Réalité Virtuelle de la Méditerranée. http://crvm.ism.univ-amu.fr/qu_est_ce_que_la_realite_virtuelle.html
- François-Gabriel Roussel, *Les Mondes virtuels - Panorama et Perspectives*, coll. Questions contemporaines, L'Harmattan, 2012.