A slide titled "Sommaire" with a jungle scene background. The slide lists eight topics in red text:

- I – Découverte de la Réalité Virtuelle
- II – Les applications pratiques
- III – Le développement sous « Processing »
- IV – Expériences Virtuelles par WebCam et Kinect
- V – Réalité Augmentée
- VI – Les objets 3D
- VII – Le rendu et les shaders
- VIII – Réalité Virtuelle immersive avec casque

A small number "2" is located in the bottom right corner of the slide.



## I – Découverte de la Réalité Virtuelle

3

### I.1 – Terminologie : « Réel » ou « Virtuel »

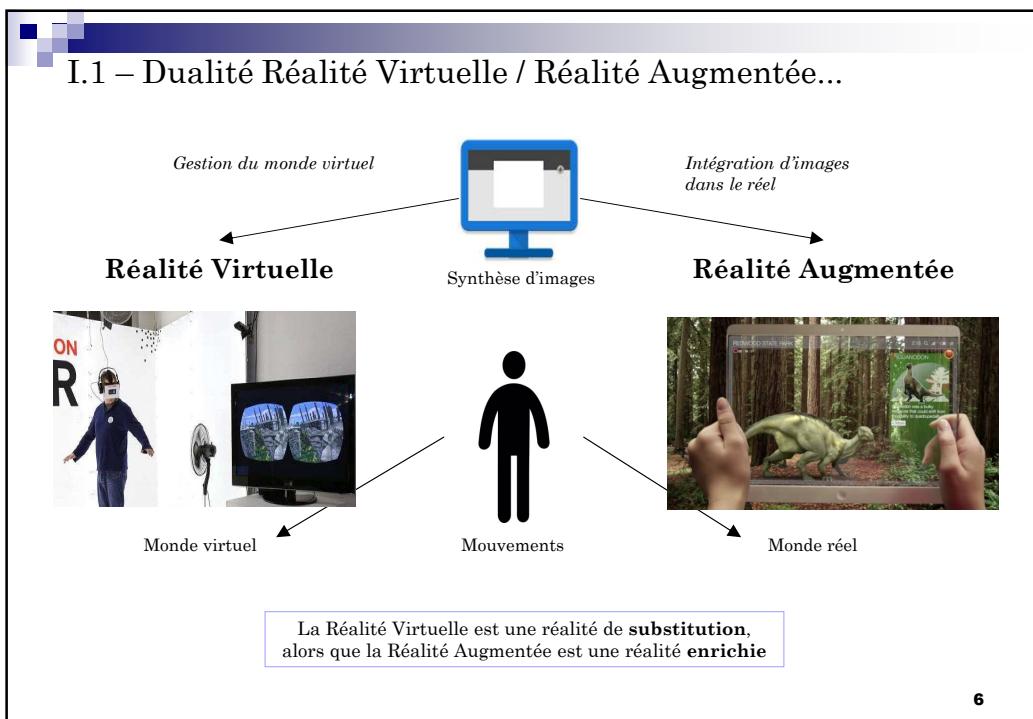
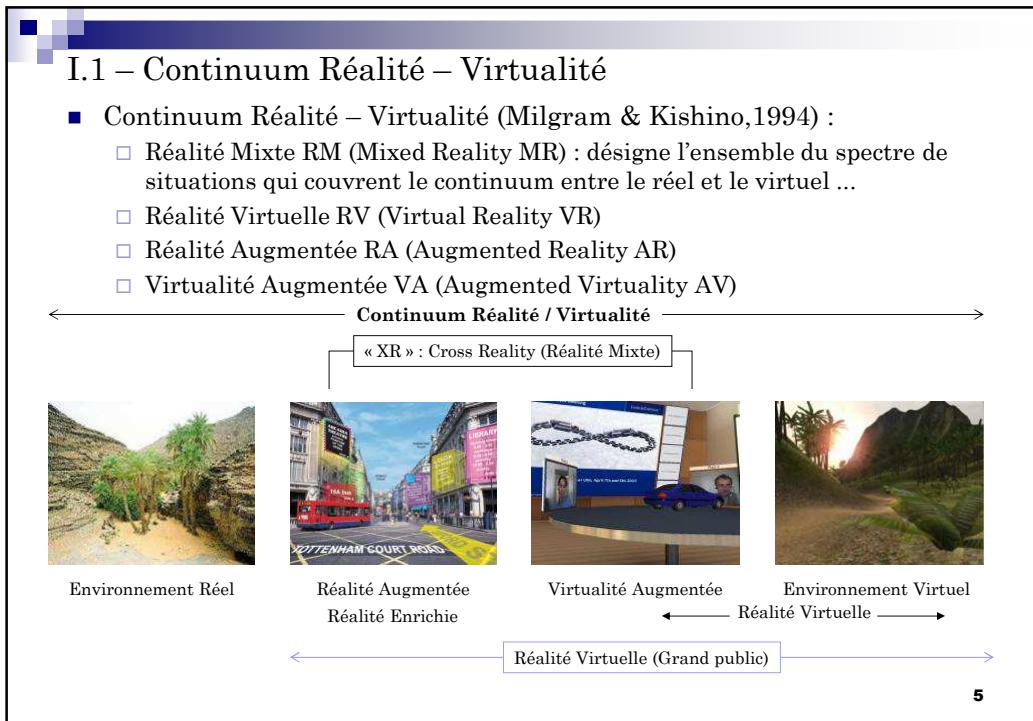
- Réel : le monde qui nous entoure !



- Virtuel : « monde » intégralement généré par ordinateur



4



## I.1 – Réalité Virtuelle (RV)

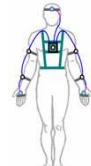
- La Réalité Virtuelle est **Immersive** !

- Brooks (1999) : « expérience dans laquelle l'utilisateur est **immérgé** dans un monde virtuel, imaginaire, créé artificiellement »
- Sherman et Craig (2003) : milieu composé de simulations informatiques interactives qui détectent la position et les actions du participant pour donner le sentiment d'être **plongé** mentalement dans la simulation d'un monde (virtuel).
- **Etat immersif**: état psychologique où le sujet cesse de se rendre compte de son propre état physique, utilisé à des fins de distractions ou d'entraînement.

- En résumé :

Recréer artificiellement un environnement imaginaire

puis Immerger l'humain par le biais d'interfaces



7

## I.1 – Réalité Augmentée (RA)

- La Réalité Augmentée plaque du Virtuel sur le Réel (S. Naudet – CEA List)

- La RA permet de combiner le monde réel avec des éléments virtuels
- elle permet également une interaction en Temps Réel (une modification dans le mode réel entraîne un ajustement des données virtuelles)
- enfin, elle utilise un environnement en 3D (parce nous vivons dans un monde en 3D)

- En résumé :

Apposition du virtuel à la réalité



Traitement et tracking Temps Réel



8

### I.1 – Réalité Enrichie (Augmentée 2D)

- Nouveaux termes ! : « Réalité Enrichie »  
« Augmented Vision », anciennement RA 2D



9

### I.1 – Réalité Mixte

- Nouvelle signification de la « Réalité Mixte »  
(RM, MR, « Spatial AR », « Réalité Hybride »)
  - RA 3D interactive
    - Représentation qui intègre une couche d'éléments virtuels dans le monde réel, mais les deux types de contenus ont pour but de coexister et d'interagir pour créer un nouvel environnement.



10

## I.2 – Les outils et interfaces

- En résumé : RV & RA = monde virtuel + immersion/interaction
- Besoins :
  - Interfaces comportementales (sensorielles et/ou motrices) pour coupler physiquement l'homme à l'ordinateur, car réaction de l'environnement virtuel en fonction des actions de l'utilisateur.
- Les Outils (« interfaces ») :
  - Immersion d'Interaction
    - Dispositifs de capture du mouvement du corps / de la tête, des déplacements, du changement d'angle de vue, ...
  - Immersion Sensori-motrice
    - Le monde virtuel ne doit plus être impalpable
  - Immersion Visuelle
    - L'utilisation du sens visuel est presque toujours indispensable (l'inverse est rare).
    - Dispositifs de visualisation : écrans, casques, salles RV, écrans portables, ...

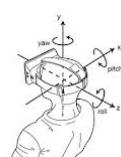
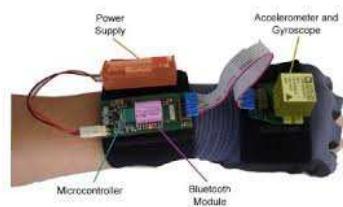
11

## I.2 – Interfaces d'Interaction

- Gants de données : capture de la position des doigts



- Accéléromètre / Gyroscopes : capture des vitesses et accélérations



12

## I.2 – Interfaces d’Interaction

- Capture du mouvement, en Temps Réel :



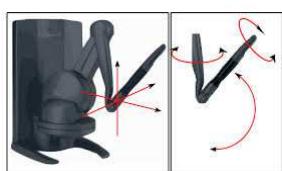
13

## I.3 – Interfaces d’Immersion Sensori-motrice

- Appliquent des forces sur le corps
  - Exosquelette : retour de force kinesthésique  
Cyberforce system - Cybergrasp



- Interface haptique :
  - Simuler le poids d'un objet virtuel tenu par la main
  - Simuler un obstacle fixe virtuel sur le parcours de la main

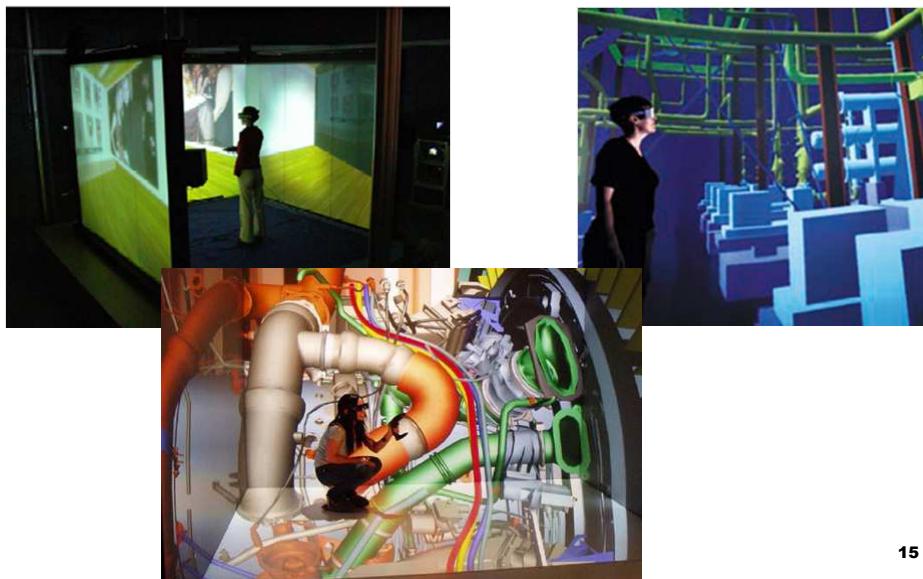


Démo : interface haptique

14

#### I.4 – Interfaces d’Immersion Visuelle en RV

- Cube Immersif (CAVE) :



15

#### I.4 – Interfaces d’Immersion Visuelle en RV

- Exemple d’écrans stéréographiques 3D :
  - True3Di

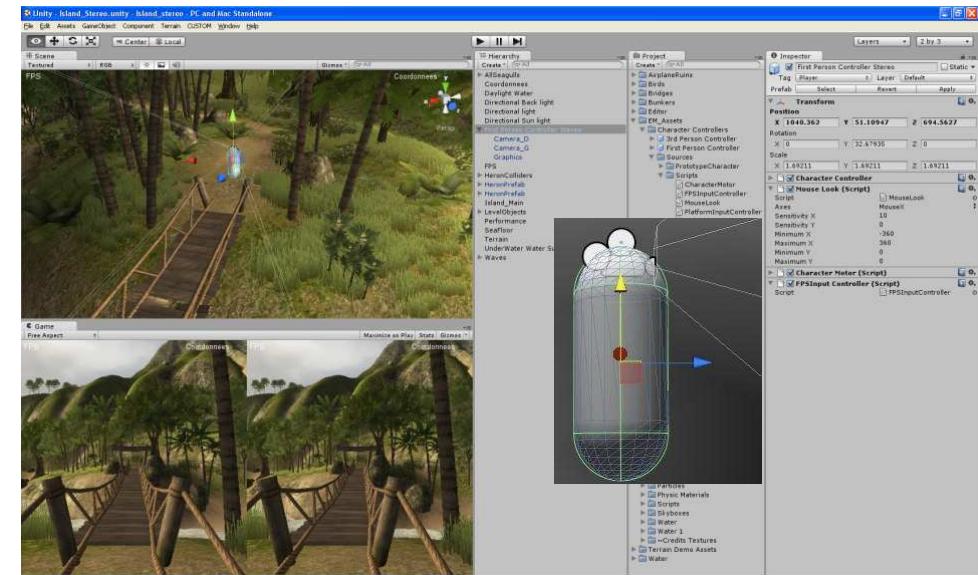


- Moniteur PC Benq, avec lunettes Nvidia 3D Vision



16

#### I.4 – Immersion avec un « First Person Controller », Unity 3D



17

#### I.4 – Rendu stéréoscopique

Promenade virtuelle possible...  
... en mode stéréoscopique



18

**I.4 – Interfaces d’Immersion Visuelle en RV**

- Exemples de visio-casques (HMD, Head Mounted Displays) :



HTC Vive



Samsung Gear VR



Oculus Rift DK2



Alcatel Vision VR



Playstation VR



Oculus Rift

Démo : immersion 3D

19

**I.5 – Interfaces d’Immersion Visuelle en RA**

- Principe = Fenêtre virtuelle sur du réel
- Exemples de petits écrans portables :







- Exemples de lunettes (smartGlasses) :



Augmented Reality for Maintenance and Repair (ARMAR)



Meta 2



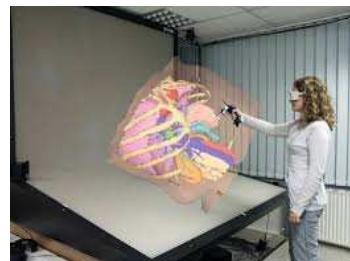
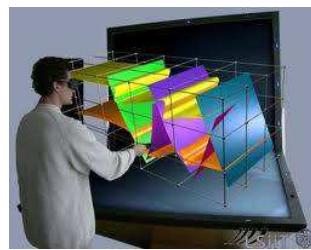
MicroSoft Hololens

20

<http://www.augmented-reality.fr/tableau-comparatif-des-lunettes-a-realite-augmentee/>

### I.5 – Interfaces d’Immersion Visuelle en RA

- Table interactive (Workbench)



21