

Réalité augmentée

Christophe Vestri

22 mars 2022

Objectifs du cours

- Connaitre/approfondir la RA
- Avoir quelques bases théoriques
- Expérimenter quelques méthodes et outils
- Réaliser un projet en RA
- Evaluation:
 - Participation et exercices en classe (50%)
 - Projet (50%)

Plan du cours

- 28 février : Réalité augmentée intro, Unity/ARFoundation
- 1 mars: Construction application RA Vuforia
- 8 mars: Projet Unity/Vuforia StarWars
- 15 mars: Vision par ordinateur et début projet
- 22 mars : Présentation des Projets

Plan Cours 5

- Revue du cours
- Construire une application RA
- Futur de la RA
- Présentation des projets

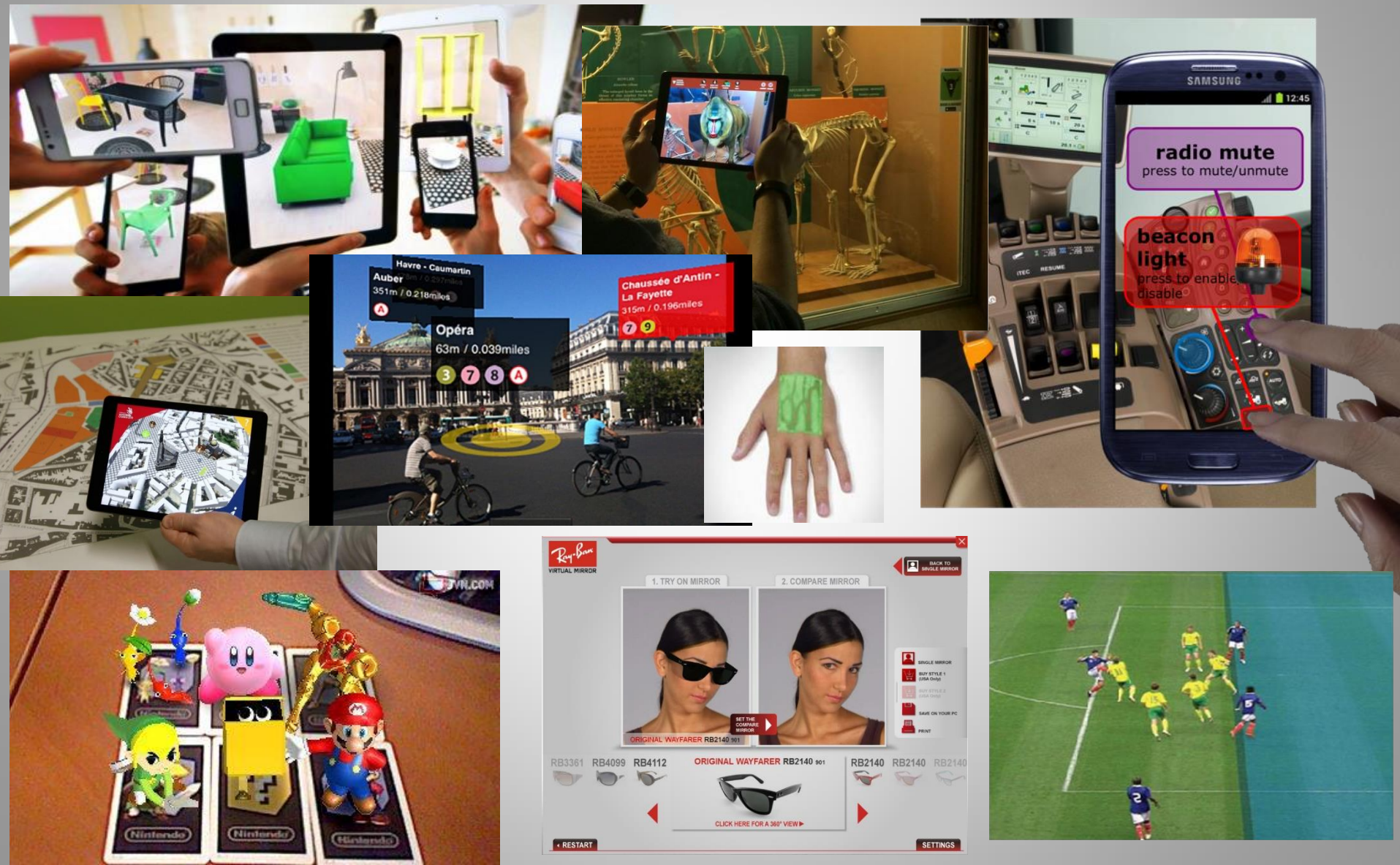
Qu'est-ce que la Réalité augmentée?

- Augmentée:
 - Amplifier
 - Rehausser
 - Améliorer
- [Wikipédia](#): La **réalité augmentée** désigne les systèmes informatiques qui rendent possible la superposition d'un modèle virtuel 2D ou 3D à la perception que nous avons naturellement de la réalité et ceci en temps réel.
- [RAPro](#) : Combiner le monde réel et des données virtuelles en temps réel

Autre définition de la RA

- [RAPro](#) : Combiner le monde réel et des données virtuelles en temps réel
- 5 sens:
 - Visuel: smartphone, lunettes...
 - Sonore: déficients visuels
 - Tactile/haptique: systèmes retour de force
 - Odorat: Cinema 4D
 - Goût:

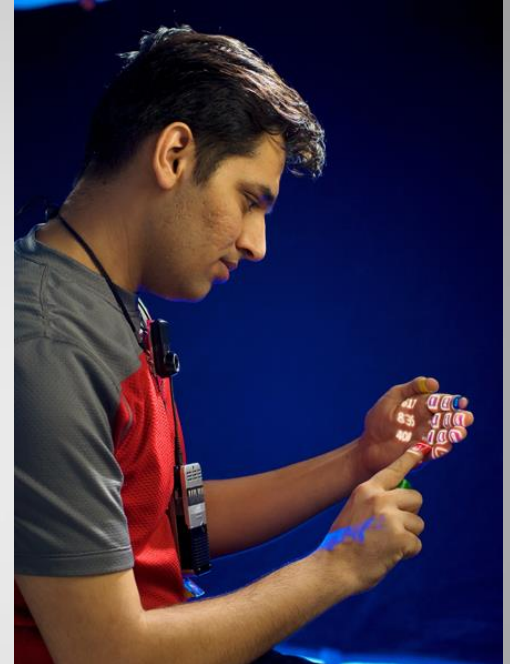
Applications



Principaux systèmes de RA

3 types d'affichage:

- Via un dispositif semi-transparent
- Par projection
- Affichage sur flux vidéo

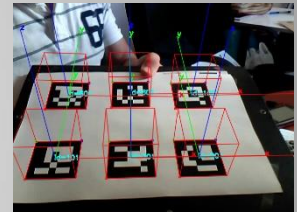


Types de RA mobile

RA Fixe: Bornes interactives

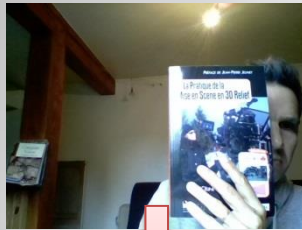
RA Mobile:

- **Marqueurs (spécifique ou naturel):**
 - Caméra pour détecter un marqueur dans le monde réel
 - Calcul de sa position et orientation
 - Augmente la réalité
- **Géolocalisation:**
 - GPS pour localiser son téléphone
 - Recherche de Point d'intérêt proche de nous
 - Mesure orientation (compas, accéléromètre)
 - Augmente la réalité

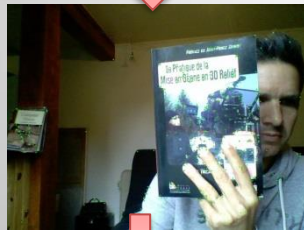


Technologies marqueurs image

Références Acquisition vidéo



Détection coins et descripteurs



Matching



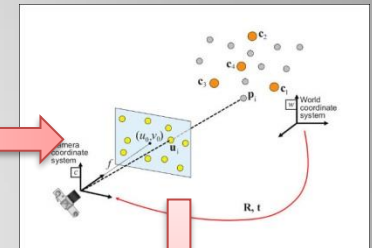
Localisation du Pattern



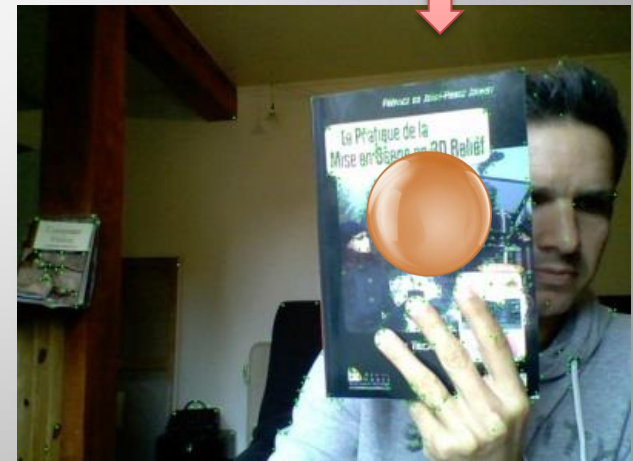
Calibration



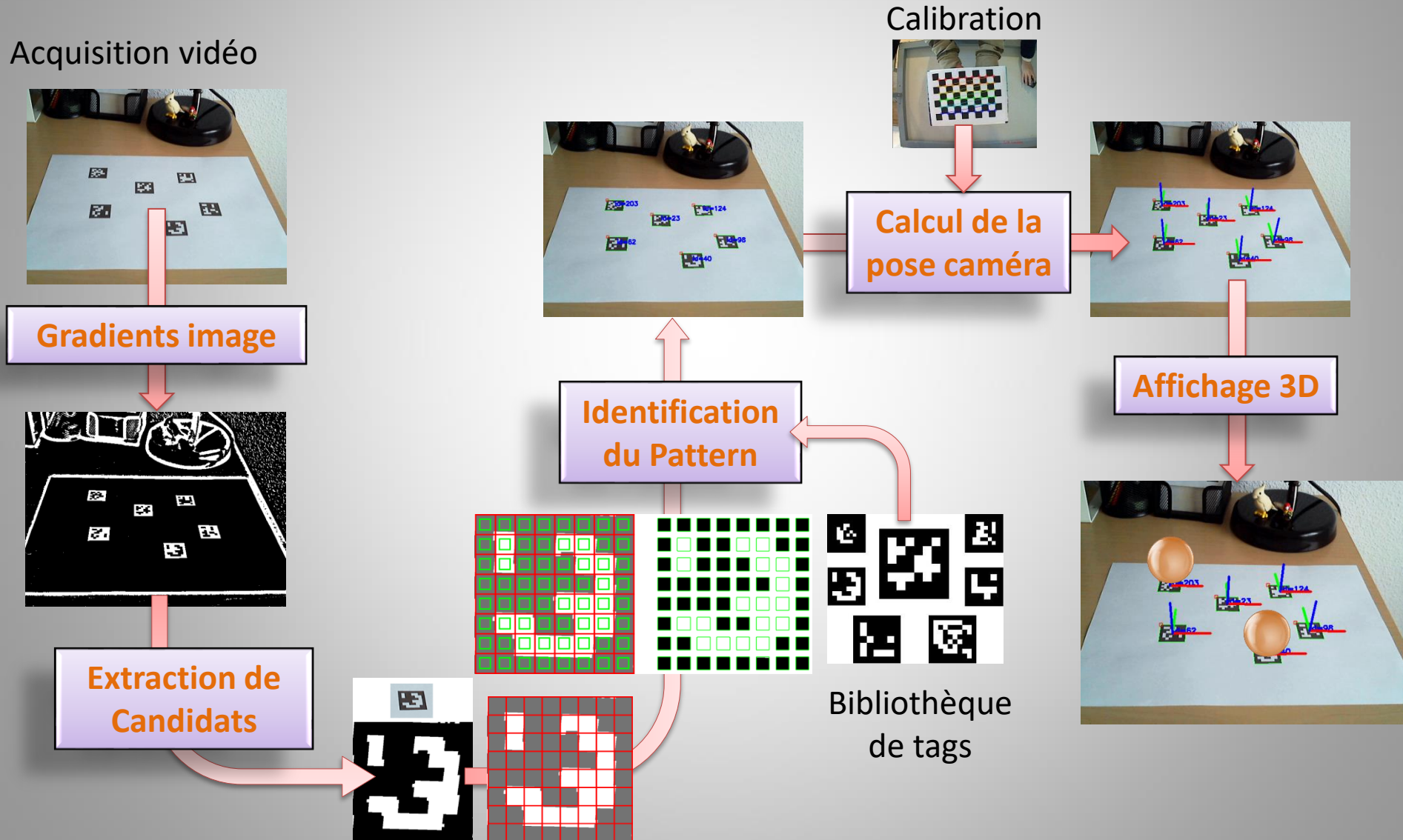
Calcul de la pose caméra



Affichage 3D



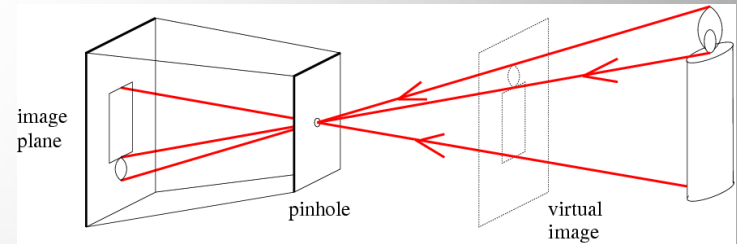
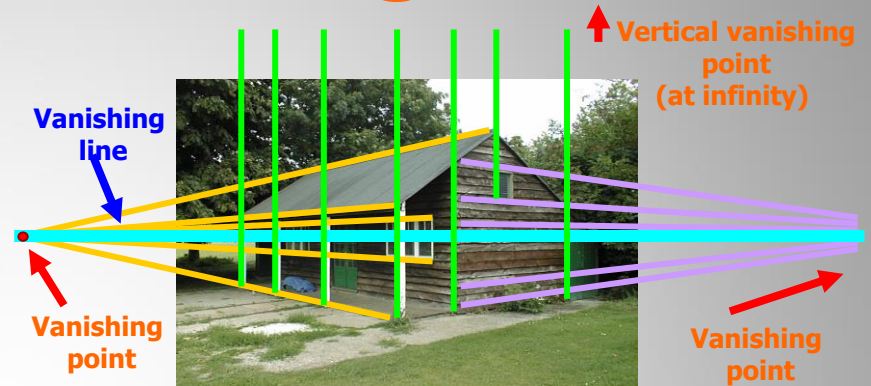
Technologies marqueurs spécifiques



Formation de l'image

Rappel

- Points et droites de fuite
- Modèle de caméra
Pinhole et matrice de projection
- Coordonnées
homogènes



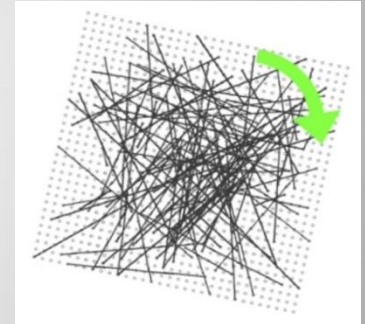
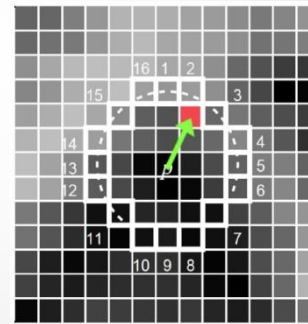
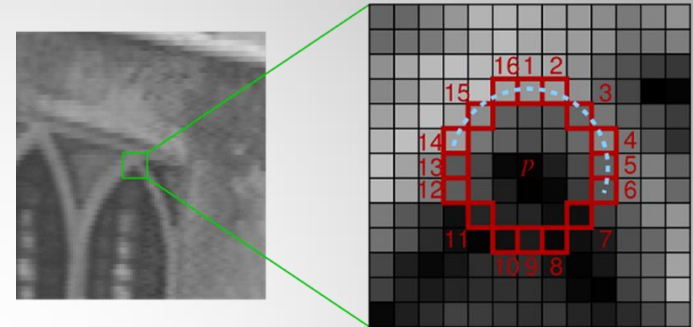
$$\mathbf{x} = \mathbf{K} \begin{bmatrix} \mathbf{R} & \mathbf{t} \end{bmatrix} \mathbf{X}$$

$$(x, y) \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Traitement d'images

Rappel

- Détecteur de coins
- Descripteur de point
- Matching



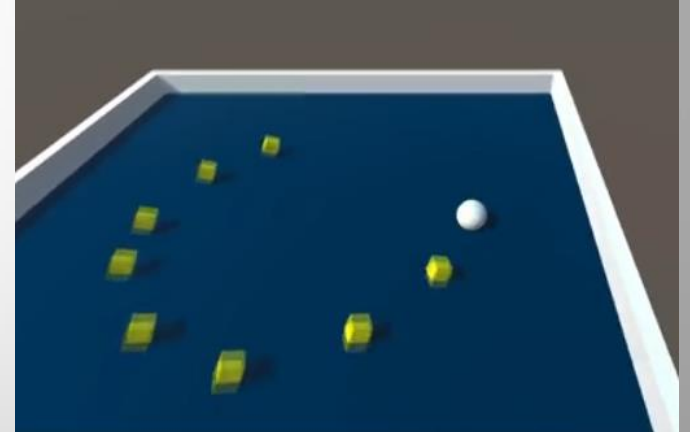
$$\begin{aligned} A &= 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \\ B &= 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \end{aligned}$$

Distance de Hamming = 3

Construire une application de Réalité augmentée

Exercices

- ImageTarget
- Star wars
 - ImageTarget, Déplacer et Animer un objet
 - Ajouter un Canvas + image + fixer orientation smartphone
 - Bouton pour lancer missile
 - Système de particule pour fumée
- Roll a ball
 - Déplacer et Animer un objet
 - Déplacer caméra avec objet
 - Détecter collision d'objets
 - Contrôle par smartphone ([Gyroscope.attitude](https://github.com/vestri/CoursAR))
 - Score et construction du jeu



Comment choisir son système de RA

Antoine Morice
ISM Marseille

- Systèmes (displays, tracking)



Tête portés



Tenus



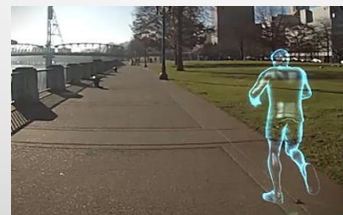
Spatiaux

- Utilisations, fonctions, objectifs

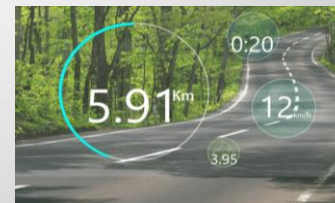


Amélioration de la Pratique Compréhension du Spectacle

- Modalités de présentation



Avatar



Icones & texte



Courbes & jauges

- Type (addition, translation, amélioration, ...)

Questions Cruciales

Antoine Morice
ISM Marseille

Santé & sécurité : Sécurité (e.g., occlusion du champ visuel par les dispositif de visualisation tête haute, TMS causés par le port de VTH) et santé de l'employé (e.g., ophtalmie et impact de la lumière bleue sur la rétine, problèmes d'accommodation, cyber-malaises, etc.)

Ethiques & Juridiques : Informatique et liberté (e.g., monitoring permanent de l'activité), big data (e.g., conservation de données personnelles sur le comportement de l'opérateur, les regards, CDU d'Oculus Rift autorisent la firme à collecter des informations sur les mouvements physiques des utilisateurs, etc.)

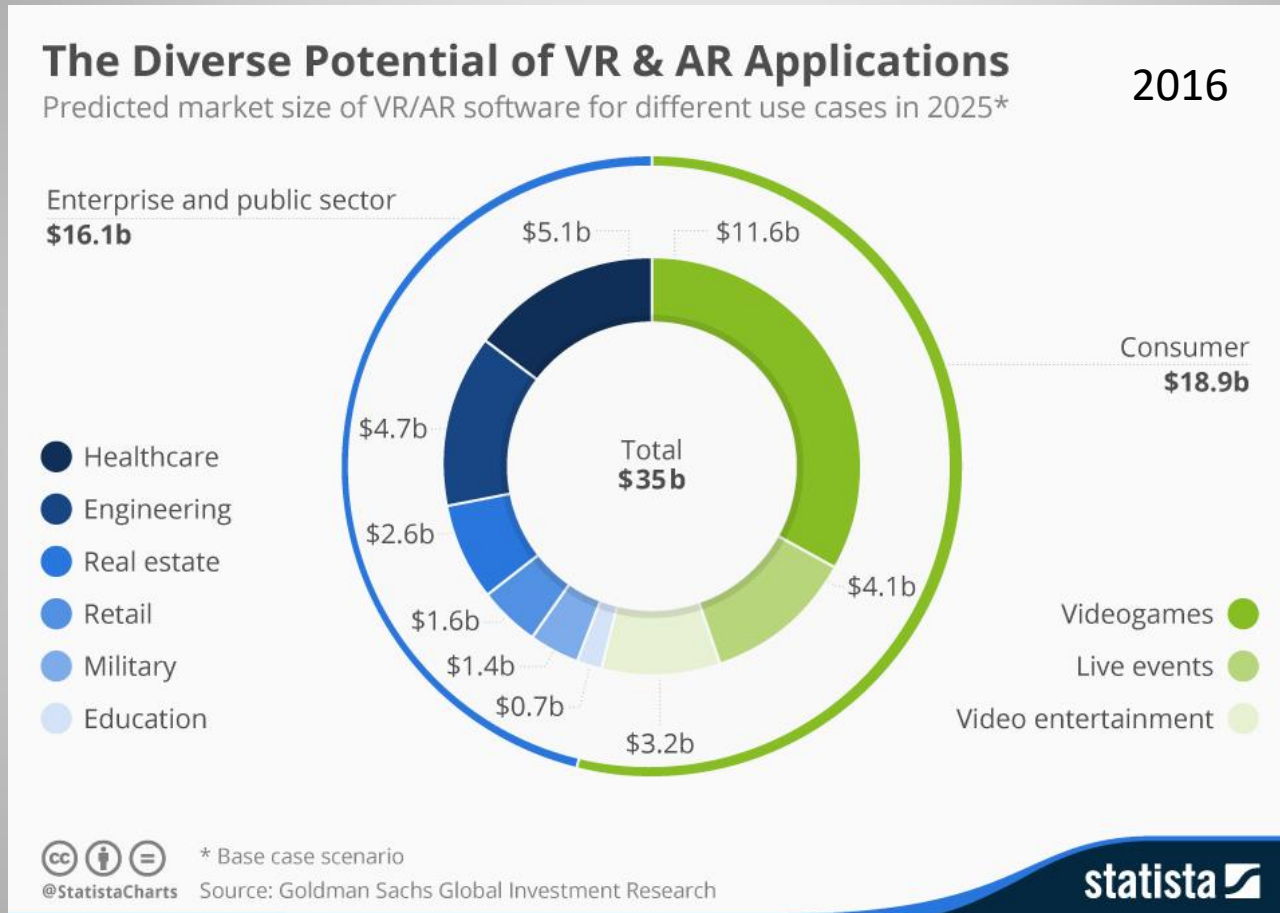
Techniques : Technologie utilisée (e.g., visiocasque vs. projection, géolocalisation, etc.), modèles et maquettes numériques (e.g., inventaires, scan 3D, réalisme des modèles, précision et résolution, etc.)

Ergonomiques : adaptation à tous les secteurs, à tous les publics de l'industrie (e.g., standards, anthropométrie, etc.), aux environnements (e.g., luminosité, thermmie)

Managériales et commerciales : conduite du changement, formation des personnels, ordre d'introduction dans les différents secteurs de l'entreprise, intégration de la réalité augmentée dans les missions des prestataires ou des fournisseurs

Futur de la Réalité Augmentée

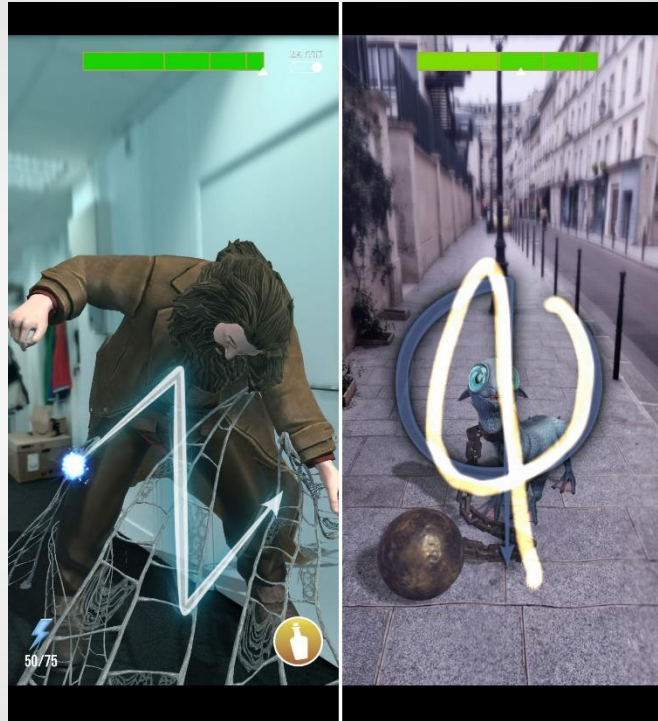
Future Market



Réalité virtuelle et augmentée : tendances et prédictions pour 2020 -> 20b

What is the future of augmented reality? 2020 prediction -> AR 75b et VR 15b by 2023

Pokemon GO -> Harry Potter

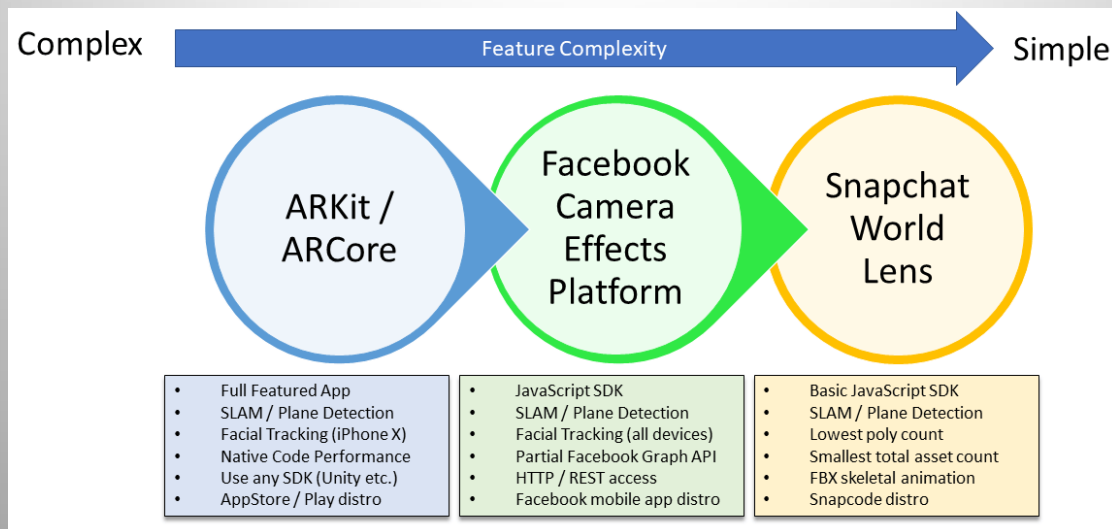


Pokemon Go (2017)
3 Milliard de Revenu
752M download
60M joueurs chaque mois

Harry Potter (06/2019)
400 000 téléchargements
et 300 000 USD en 24h
3M téléchargement 3j

AR development

					
NAME	ARKit	ARCore	AR Studio	Lens Studio	Sumerian
RELEASE	June, 2017	May, 2017	April, 2017	December, 2017	November, 2017
DIFFERENTIATOR	A11, Early Adoption, Built in AR (Animojis)	Integration with other Google Products	Emphasis on Facial Augmentation	Snapcodes, Templates	Platform-agnostic, In-Browser Dev, Hosts
GOOD FOR...	Sand Box Development for Apple Apps	Sandbox Development for Android Apps	Creating Shareable, Social AR Experiences	Producing Easily-Broadcasted Social AR Experiences	Business & Enterprise Training



Futur de la RA

Display:

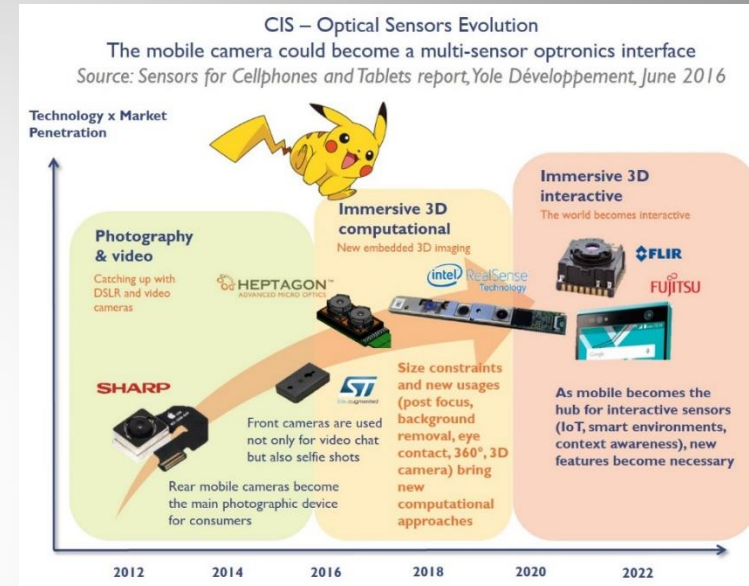
- MagicLeap, Hololens
- Lentilles de contact pour RA
- **Persitant AR, Multi-player**

Techno:

- ARCore et ARKit (3.0): 4.3B by 2020
- AR et MR (VR pour les jeux)

Applications:

- [CES-AR](#)
- Shazam video? Google lens?



Présentation des projets

1. Rappel des objectif

- Avec de la réalité augmentée
- Unity&vuforia, JS ou ce que vous voulez
- Si possible présenter sur mobile
- Expliquer en quelques mots projet, expérience ou difficultés

2. Présentation

- 2 ou 3 slides pour présenter le projet (pdf)
- Démo live (afficher écran smartphone sur PC: Vysor)
- 2 à 5 minutes par personnes
- Questions/réponses/avis

Fin cours de Réalité augmentée

<https://github.com/vestri/CoursAR>