

# Digitalisation (UP 5.5)

Mastère MTI

*Antoine Zimmermann*

*École des mines de Saint-Étienne*

[antoine.zimmermann@emse.fr](mailto:antoine.zimmermann@emse.fr)

# Objectifs du cours

- Le but final est de pouvoir définir une stratégie de transformation numérique pour l'entreprise, d'un point de vue technologique
- Pour cela, connaître les enjeux et avantages de technologies numériques comme:
  - La réalité virtuelle et autres notions liées (réalité augmentée, réalité mixte, virtualité augmentée)
  - Les systèmes de numérisation des objets et de l'environnement
  - Les jumeaux numériques
  - La dématérialisation des outils de l'entreprise + leur amélioration par des fonctionnalités numériques
  - IA? Réseaux sociaux? Production participative (*crowdsourcing*)?






# Démarche et évaluation

- En partant du cas d'une entreprise (p.ex., celle de votre stage), envisagez l'introduction d'outils numériques innovants (p.ex., réalité virtuelle, jumeau numérique, IA, outil de collaboration type réseaux sociaux, production participative)
- Étudiez la faisabilité technique, les besoins technologiques, les défis
- Soyez, autant que possible, réalistes, mais *audacieux* !
- Travail en mode atelier par binôme






# Quelques concepts

- En anglais, il existe les termes « *digitisation* », « *digitalisation* », « *digital transformation* » :
  - *Digitisation* = numérisation. Passer d'un objet, un signal, un process analogique à des données numériques (scanner, capter, échantillonner, etc.)
  - *Digitalisation* = ??. Pas de vrai équivalent en français mais on peut utiliser l'anglicisme « digitalisation ». Introduire davantage de numérique dans un système, un process, une entreprise, etc. et en tirer profit
  - *Digital transformation* = transformation numérique. Changement radical des pratiques, des activités, des compétences et des modèles d'affaire lié à la « digitalisation » de l'entreprise

# Quelques concepts

- En anglais, il existe les termes « *digitisation*  », « *digitalisation*  », « *digital transformation*  » :
  - *Digitisation*  = numérisation. Passer d'un objet, un signal, un process analogique à des données numériques (scanner, capter, échantillonner, etc.)
  - *Digitalisation*  = ??. Pas de vrai équivalent en français mais on peut utiliser l'anglicisme « digitalisation ». Introduire davantage de numérique dans un système, un process, une entreprise, etc. et en tirer profit
  - *Digital transformation* = transformation numérique. Changement radical des pratiques, des activités, des compétences et des modèles d'affaire lié à la « digitalisation » de l'entreprise

# Quelques concepts

- En anglais, il existe les termes « *digitization* »<sup></sup>, « *digitalization* »<sup></sup>, « *digital transformation* »<sup></sup> :
  - *Digitization*<sup></sup> = numérisation. Passer d'un objet, un signal, un process analogique à des données numériques (scanner, capter, échantillonner, etc.)
  - *Digitalization*<sup></sup> = ??. Pas de vrai équivalent en français mais on peut utiliser l'anglicisme « digitalisation ». Introduire davantage de numérique dans un système, un process, une entreprise, etc. et en tirer profit
  - *Digital transformation* = transformation numérique. Changement radical des pratiques, des activités, des compétences et des modèles d'affaire lié à la « digitalisation » de l'entreprise

# Propositions d'études de cas

- Industrie textile : vêtements de travail, vêtements de sport, accessoires de natation
- Accessoires de plongée sous-marine (+ service formation plongée)
- Instruments de musique
- Agroalimentaire
- Cosmétique
- Menuiserie
- etc.



# Réalité virtuelle

Audrey Cerqueus

Nicolas Cointe

Paolo Gianessi

Maxime Lefrançois

Sylvain Vivière

Antoine Zimmermann



# Applications



Divertissement



Formation



Industrie

# Domaines d'utilisation



# Autres domaines d'utilisation

- Communication : téléprésence
- Pédagogie
- Formation (militaire, médicale, technicien, conduit véhicule, pilotage)
- Médecine (rééducation, chirurgie, psychothérapie)
- Scientifique (simulation numérique)
- Architecture
- Informatique (CAO, jeux video)
- Artistique, culture, cinema
- pornographie

# Types de dispositifs



Fenêtre sur le monde -  $\leq 100$  €



Cube immersif -  $\geq 10\ 000$  €

Pas de cybersickness



Google Cardboard -  $\leq 15$  €



HTC Vive / Oculus Rift – 600 €

Possible cybersickness

# RV/RA/RM



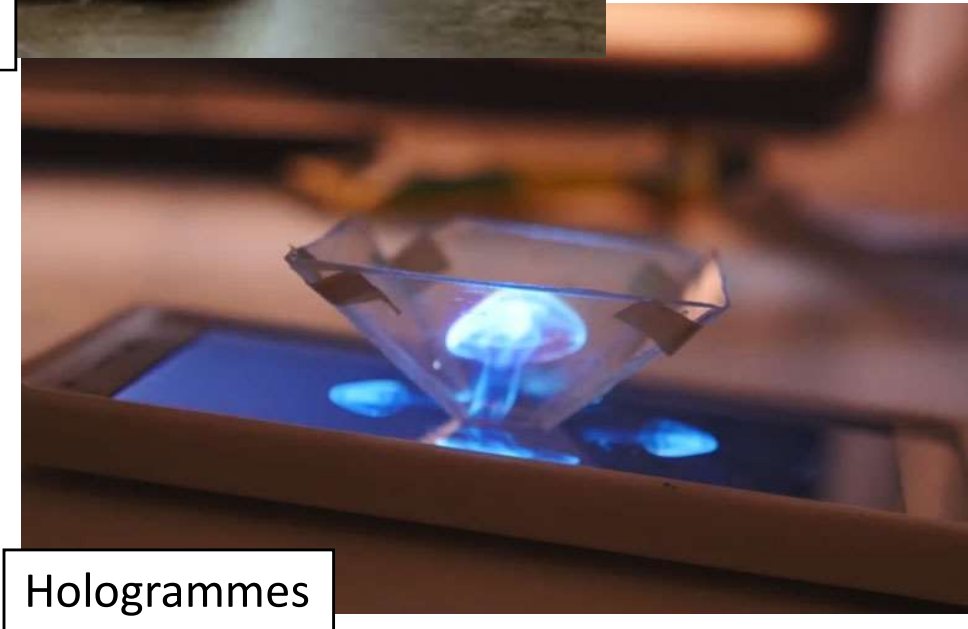
Réalité augmentée - Microsoft HoloLens



Télépresence



Réalité mixte - App IKEA



Hologrammes

# Caméras 360° et Scanners 3D



Rig Go pro



Giroptic



VR Jaunt



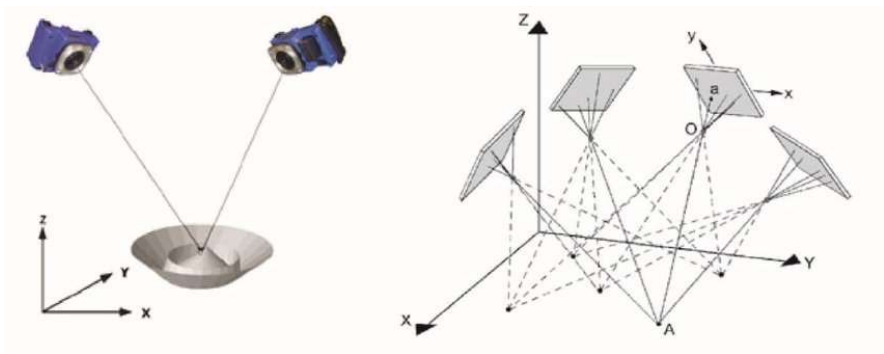
Faro Focus



Ciclop Scanner 3D

# Captation multi-points de vue

Nouveau



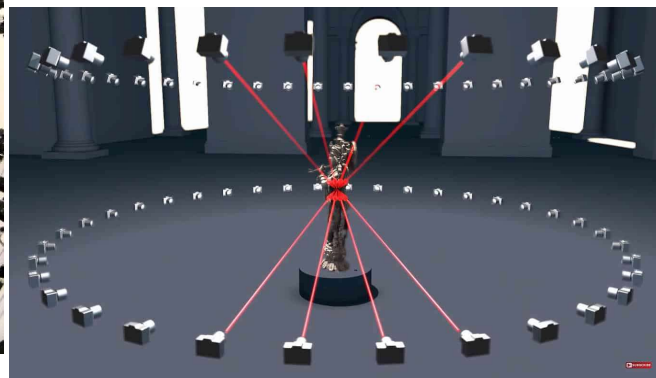
Photogrammétrie



Caméra mobile



Caméras fixes



Caméras positionables



Lidar aérien

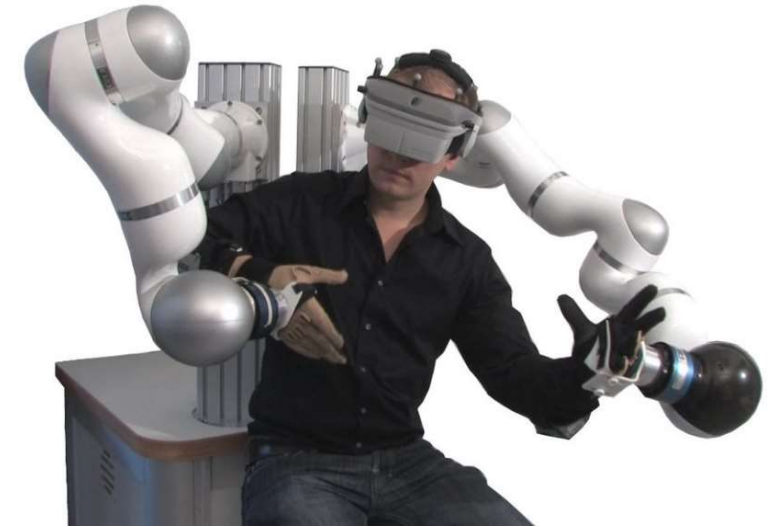


PHOTOGRAMMETRY VS LIDAR

# Au delà du son et de l'image

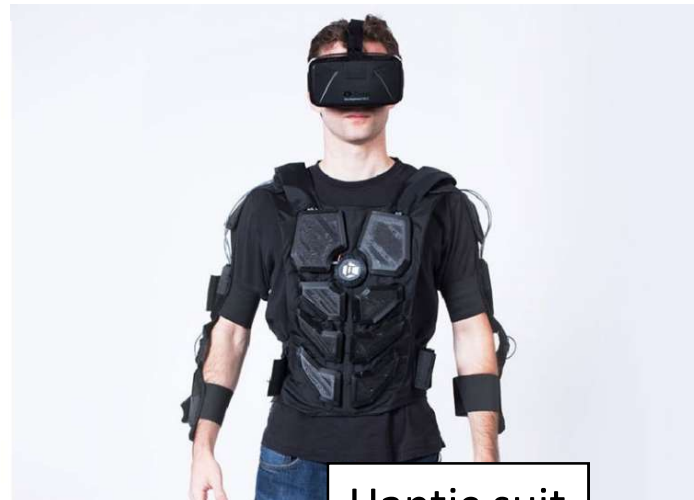


Haptic gloves



HUG

Omni VR



Haptic suit



Feelreal (olfactif)



# Accessoires de la RV/RA



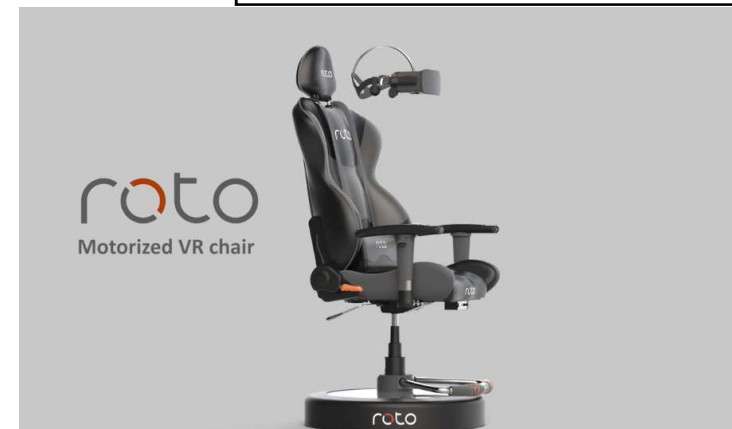
RV multi-utilisateurs



Simulateur de vol libre



Gants connectés pour localiser mains et doigts dans la RV

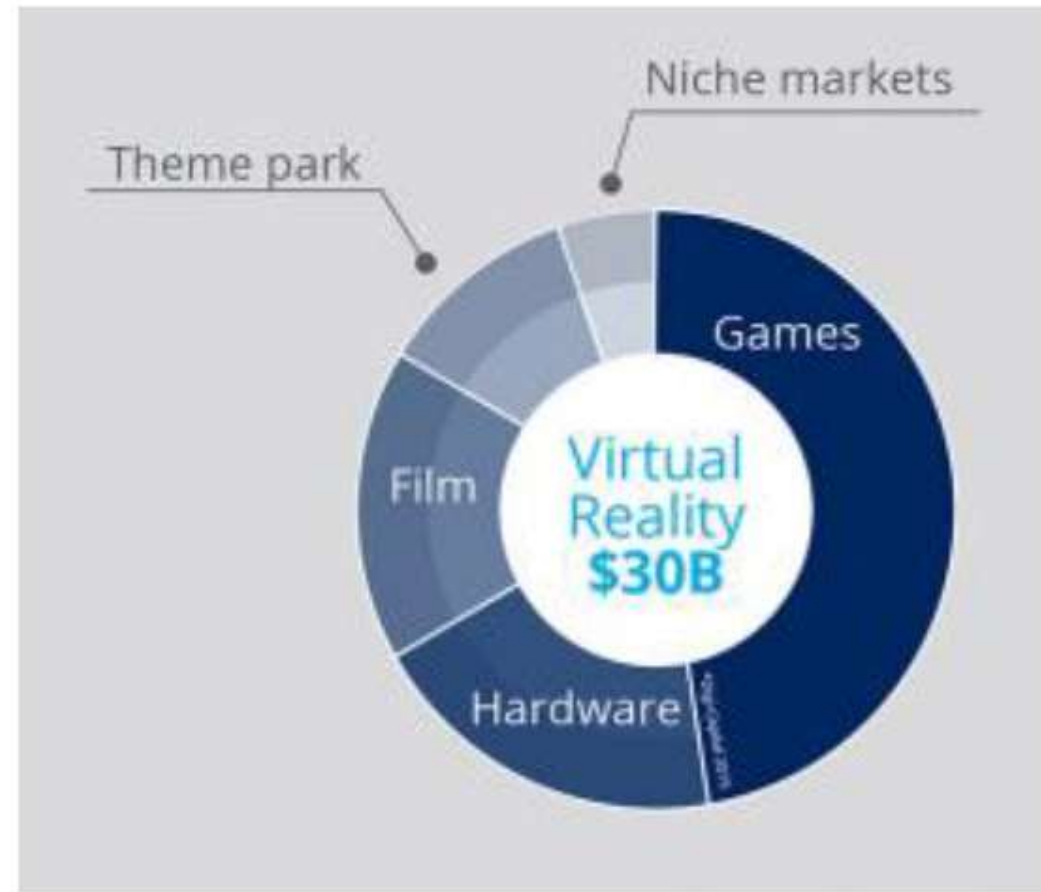
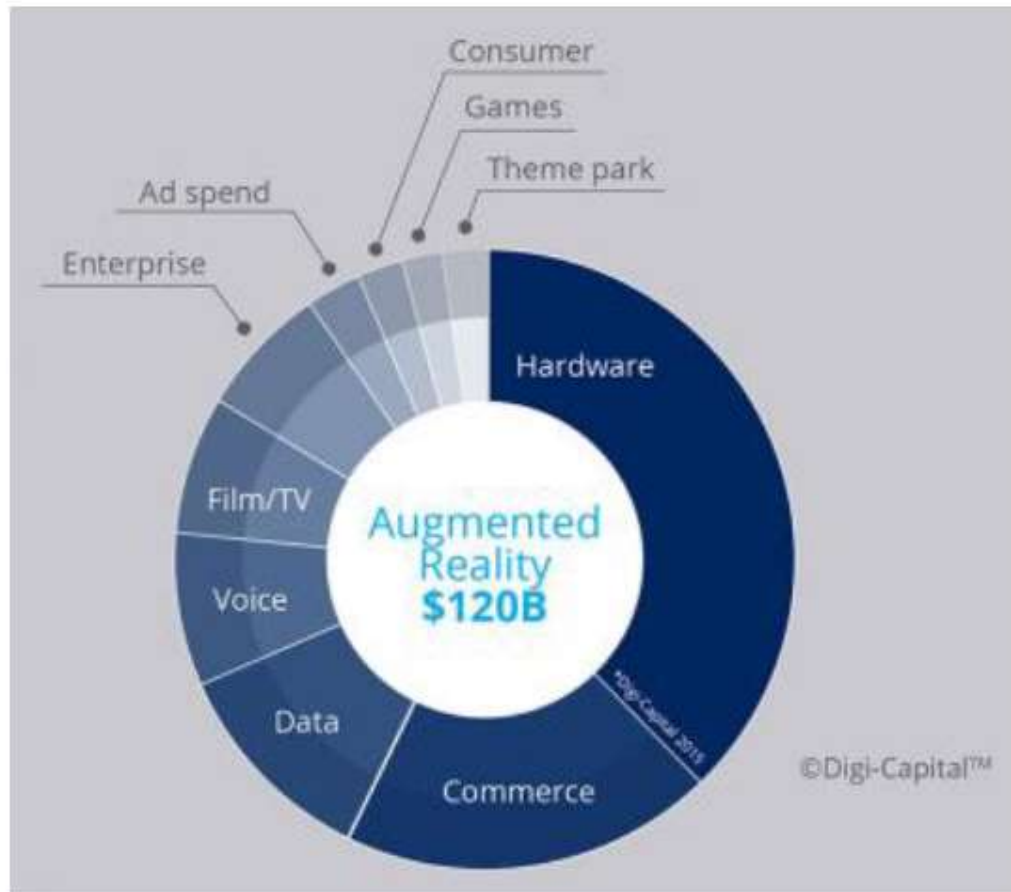


Fauteuil immersif

# Des chiffres ?

Répartition du marché entre réalité augmentée et réalité virtuelle  
en 2020 (ensemble estimé à 150 milliards de dollars)

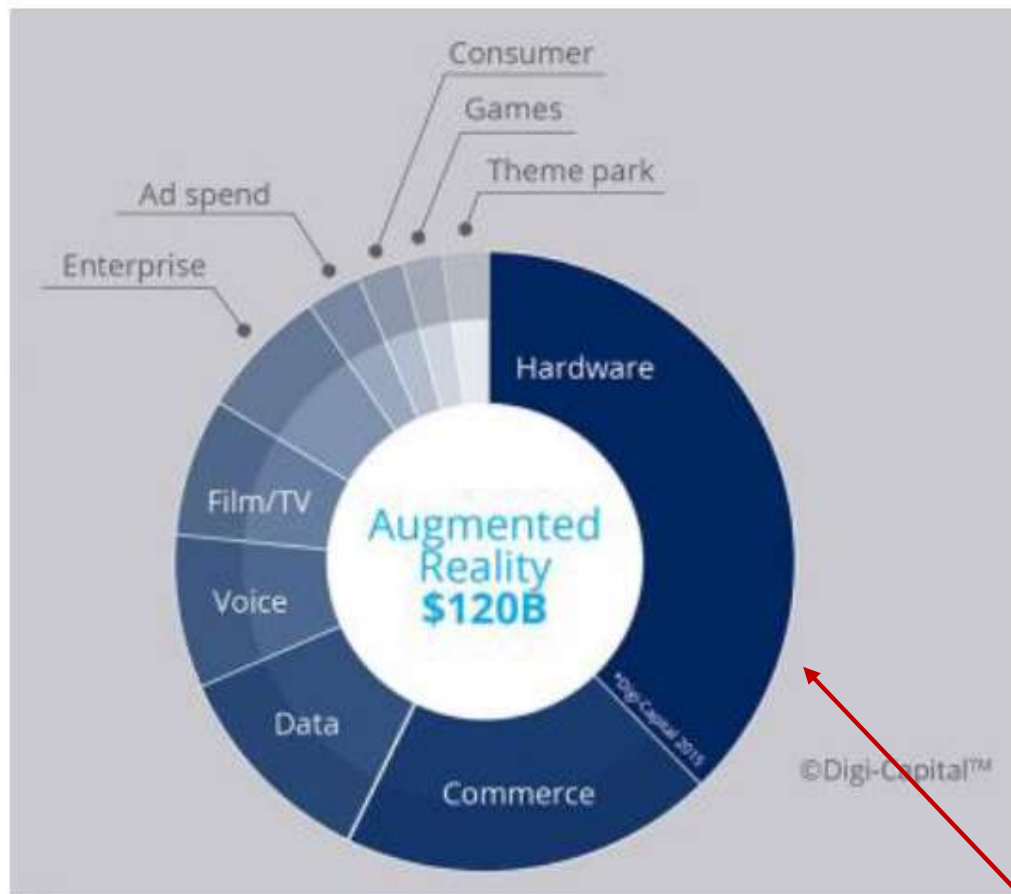
Source : Etude Digi-Capital – octobre 2015



# Des chiffres ?

Répartition du marché entre réalité augmentée et réalité virtuelle  
en 2020 (ensemble estimé à 150 milliards de dollars)

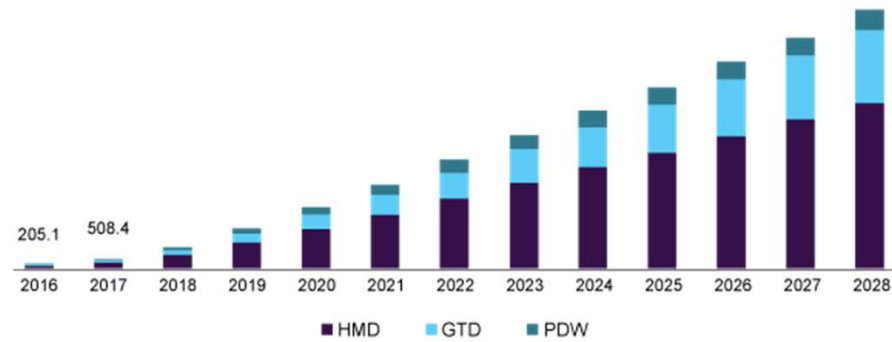
Source : Etude Digi-Capital – octobre 2015



En 2019 : 5,6 milliards d'euros **uniquement pour les casques AR/VR**

# Chiffres plus récents

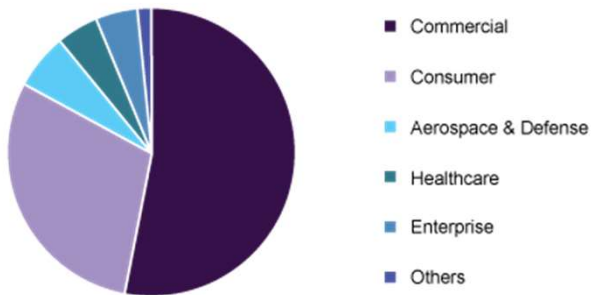
The U.S. virtual reality market size, by device, 2016 - 2028 (USD Million)



Source: www.grandviewresearch.com

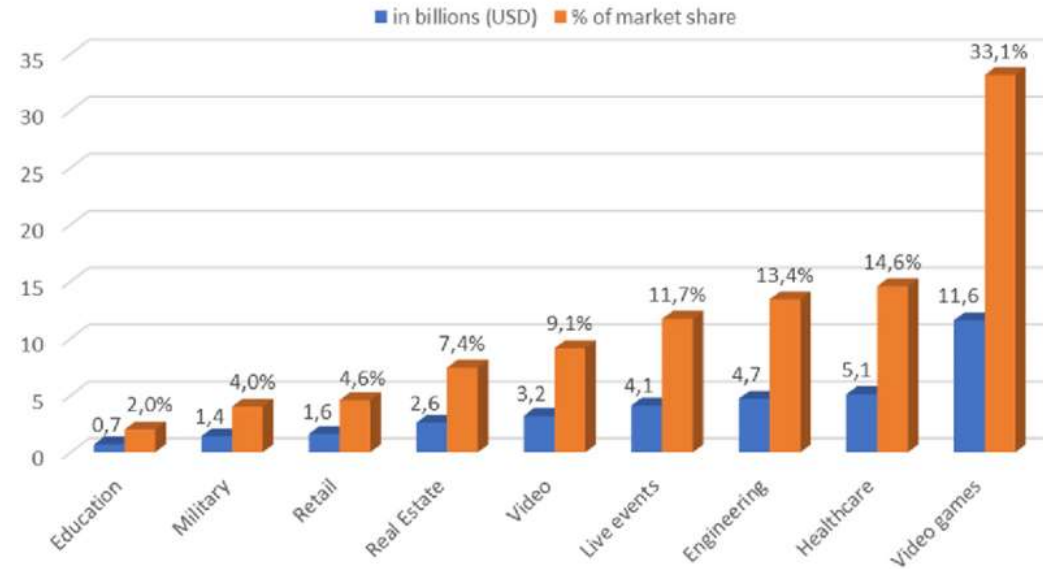
HMD: Head-mounted device  
 GTD: Gesture-tracking device  
 PDW: Projector & display wall

Global virtual reality market share, by application, 2020 (%)



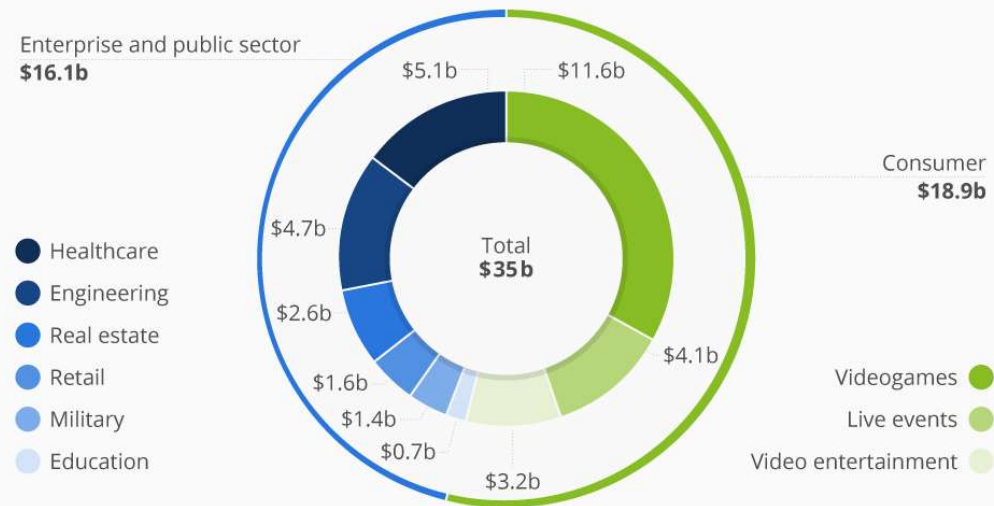
Source: www.grandviewresearch.com

Projected VR and AR market share by 2025



The Diverse Potential of VR & AR Applications

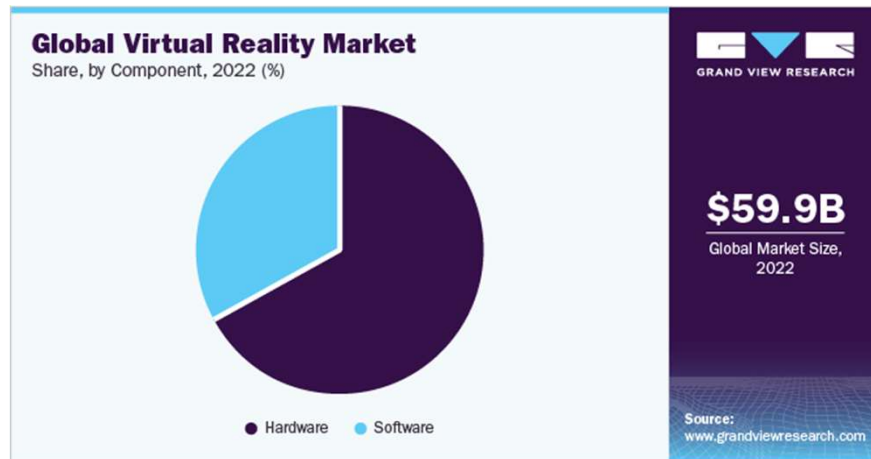
Predicted market size of VR/AR software for different use cases in 2025\*



\* Base case scenario  
 Source: Goldman Sachs Global Investment Research

Nouveau

# Encore plus récents !



<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/virtual-reality-vr-market>

Report Coverage	Details
Forecast Period	2022 to 2029
Forecast Period 2022 to 2029 CAGR	45.2%
2029 Value Projection	USD 227.34 billion
Base Year	2021
Virtual Reality Market Size in 2021	USD 11.64 billion
Historical Data for	2018 to 2020
No. of Pages	140
Segments covered	Component, Device Type, Industry and Geography
Virtual Reality Market Growth Drivers	Rising Live Virtual Entertainment to Bolster Growth

<https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/01/16/2588947/0/en/Virtual-Reality-Market-Size-Worth-USD-227-34-Billion-by-2029-Report-by-Fortune-Business-Insights.html>

# Développer une application réalité virtuelle/augmentée

- Kits de développement pour réalité virtuelle
  - <https://thinkmobiles.com/blog/best-vr-sdk/> (mis à jour en mai 2023)
  - <https://www.g2.com/categories/vr-sdk> (régulièrement maintenu à jour)
- Kits de développement pour réalité augmenter
  - <https://thinkmobiles.com/blog/best-ar-sdk-review/> (mis à jour en mai 2023)

# Atelier en binôme

- Formez des binômes pour discuter et travailler sur une étude de cas
- Choisissez un cas d'étude (potentiellement basé sur votre entreprise)
- Discutez des possibilités d'utilisation de réalité virtuelle/augmentée/mixte
- Faites des recherches sur le Web