

# INTRODUCTION À LA RÉALITÉ VIRTUELLE

Mohammad Alkhatib

# Ce que vous apprendrez (CM)

- Histoire de la RV
- Marché commercial actuel de la RV
- La perception humaine dans la RV
- Différentes applications de la RV
- Avatar humain
- Réalité augmentée et réalité mixte

# Ce que vous apprendrez (TD)

## Comment concevoir de bonnes expériences de RV

- Comment construire vos propres applications de RV
- Comment construire votre propre avatar humain
- Différence entre RV, RA et RM

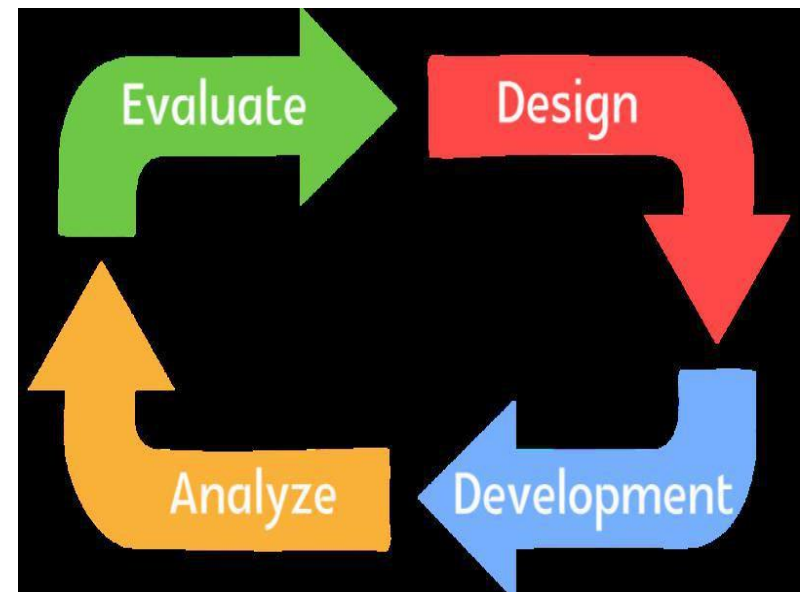
# Ce que vous apprendrez (TP)

## Expériences VR pratiques :

- VR (steamVR)
- Dynamique & Human design (Blender)
- Photomodélisation (Meshroom)

# Évaluation

- 1) Contrôle QCM - 20 mins (10%) dans le premier 20 mins du 5ème TD
- 2) TP (15%)
- 3) Examen (25%)
- 4) Projet (50%)

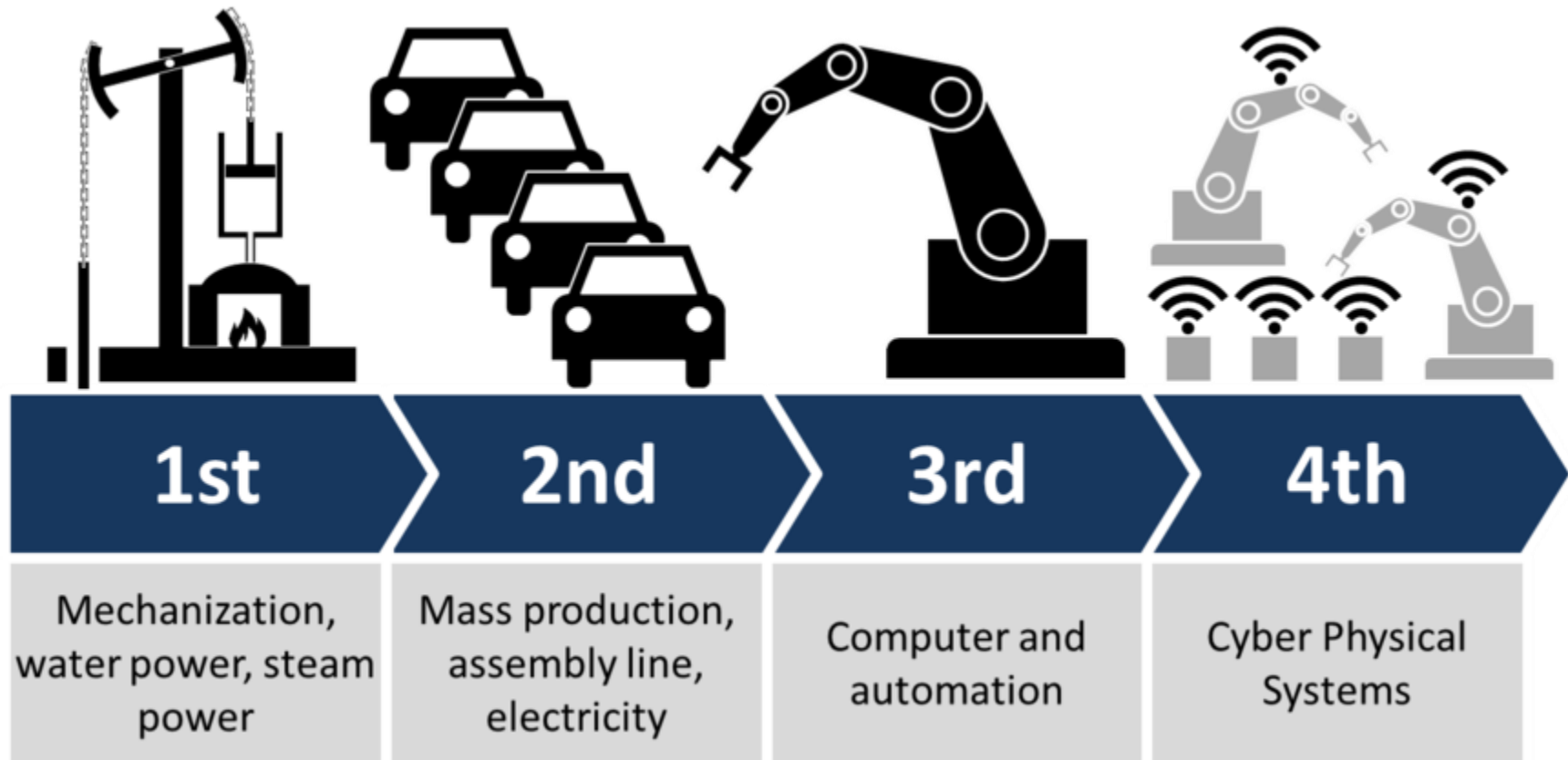


# Table des matières

- Industrie 4.0
- Qu'est-ce que la réalité virtuelle ?
- Histoire de la réalité virtuelle

**INDUSTRIE 4.0**

# Industrie 4.0 (industrie du futur)



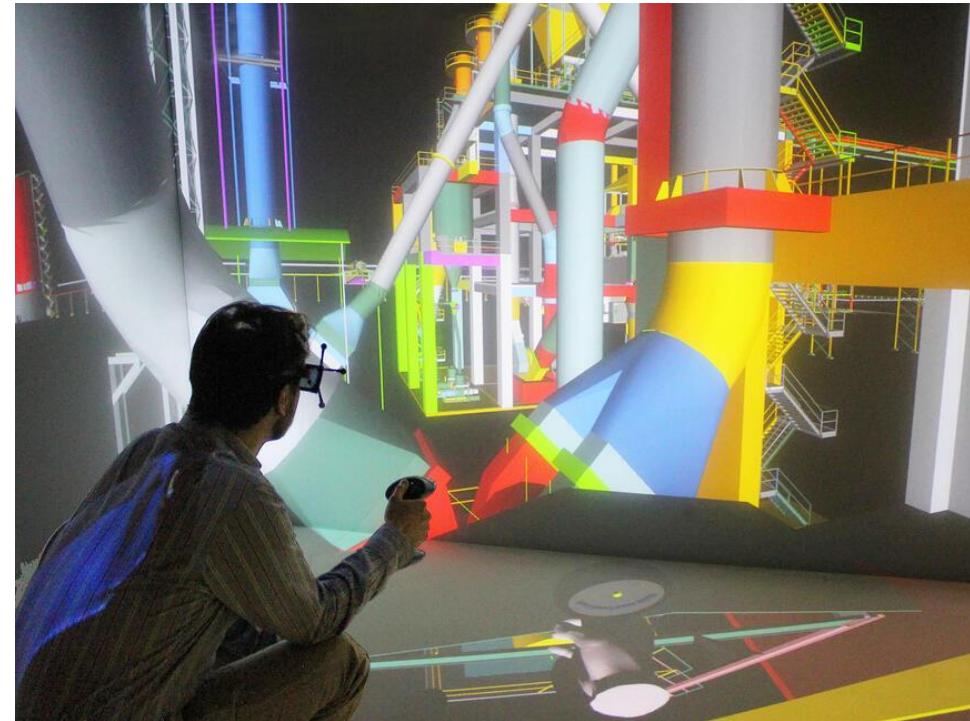


# Industrie 4.0 (la numérisation de la fabrication)

Une transformation qui oblige le secteur à trouver de nouveaux modèles d'entreprise et des solutions innovantes pour accroître la productivité, la rentabilité et la sécurité de leurs employés.

Cette nouvelle industrie s'affirme comme la convergence avec les produits et objets du monde réel :

- monde virtuel,
- de la conception numérique,
- de la gestion (opérations, finances et marketing).



# 4 avantages de l'utilisation de la RV pour la fabrication

- La RV réduit vos délais de mise sur le marché
- La RV réduit le risque d'accidents sur site
- La RV améliore la qualité de vos produits
- La RV permet d'éviter les temps d'arrêt des machines ou les perturbations du processus.



**QU'EST-CE QUE LA RÉALITÉ VIRTUELLE ?**

# Réalité virtuelle

L'expression « réalité virtuelle » renvoie typiquement à une technologie informatique qui simule la présence physique d'un utilisateur dans un environnement artificiellement généré par des logiciels.

La réalité virtuelle crée un environnement avec lequel l'utilisateur peut interagir.

La réalité virtuelle reproduit donc artificiellement une expérience sensorielle, qui peut inclure la vue, le toucher, l'ouïe et l'odorat (visuelle, sonore ou haptique).



[https://www.youtube.com/watch?v=pe58LDNQo3A&ab\\_channel=EkosVR](https://www.youtube.com/watch?v=pe58LDNQo3A&ab_channel=EkosVR)

# Expérience RV



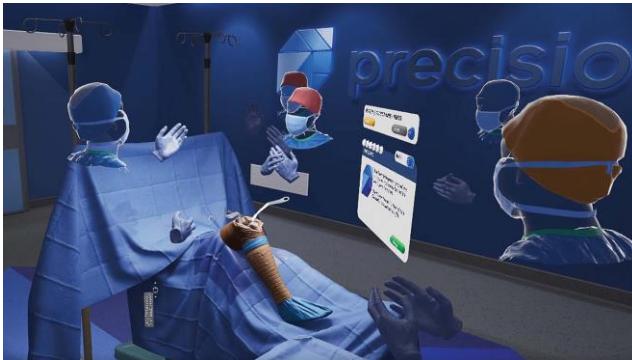
"C'est tellement réel.."

[https://www.youtube.com/watch?v=QvUkcw63bAs&ab\\_channel=VRScout](https://www.youtube.com/watch?v=QvUkcw63bAs&ab_channel=VRScout)



# Applications de la RV

Formation en chirurgie



Améliorer la santé  
mentale



[https://www.youtube.com/watch?v=leUMwq7FMz4&ab\\_channel=MetaQuest](https://www.youtube.com/watch?v=leUMwq7FMz4&ab_channel=MetaQuest)

Acheter et décorer une  
maison



entraînement sportif



gaming



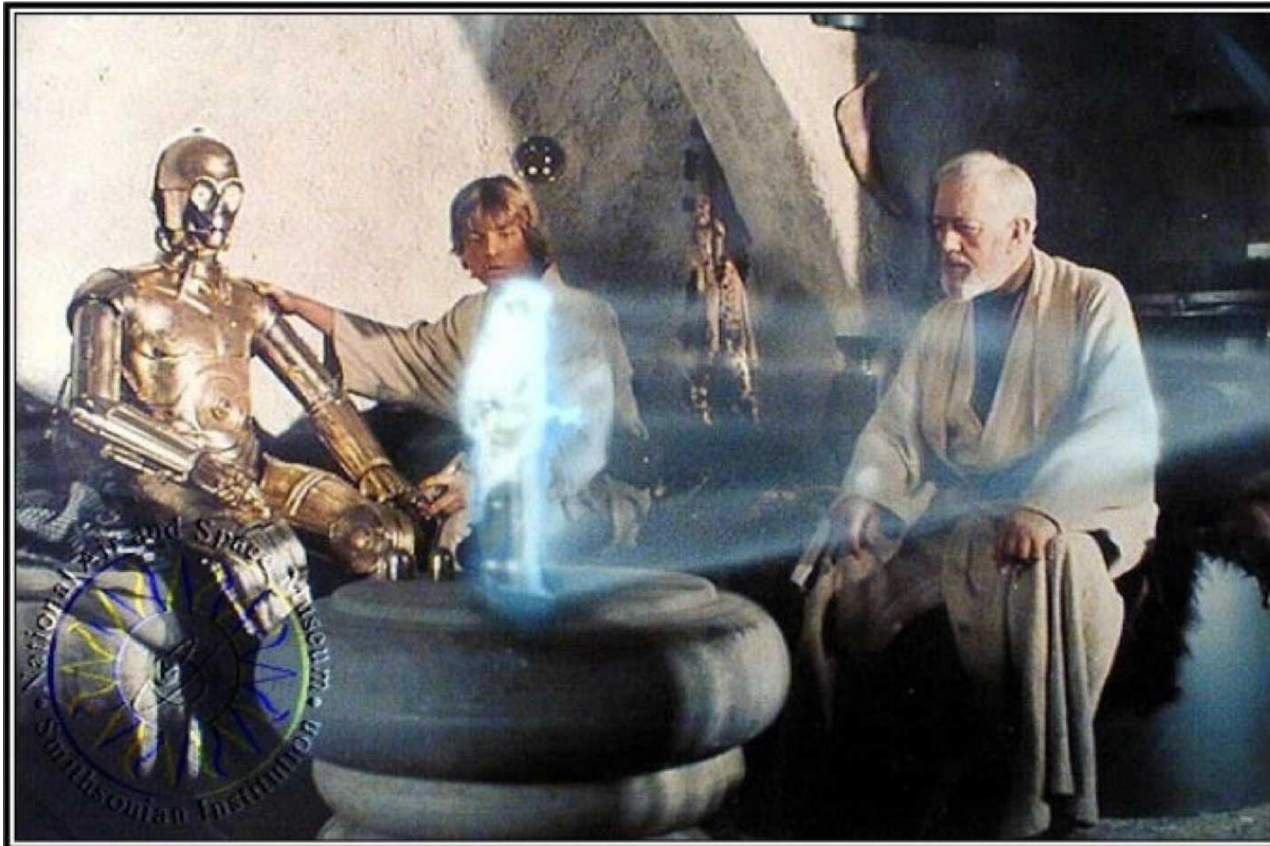
# Différence entre la RV et la RA

## Réalité augmentée:

est la superposition de la réalité et d'éléments (sons, images 2D, 3D, vidéos, etc.) calculés par un système informatique en temps réel. Elle désigne souvent les différentes méthodes qui permettent d'incruster de façon réaliste des objets virtuels dans une séquence d'images.







1977 Star Wars

# Définition - RA

## **Combine les images réelles et virtuelles**

- Les deux peuvent être vues en même temps

## **Interactif en temps réel**

- Il est possible d'interagir avec le contenu virtuel

## **Enregistré en 3D**

- Les objets virtuels semblent fixes dans l'espace

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence*, 6(4), 355-385.

# Exemples



GYROSCOPE & GPS



TRACKING BITMAP



TRACKING NUAGE DE POINT



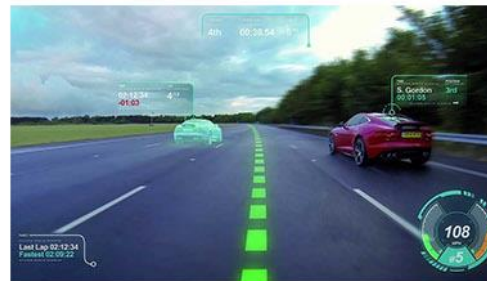
TRACKING CAO



S.L.A.M



INTERACTIVE VIDEO PROJECTION



H.U.D / A.T.H



SPATIAL MAPPING

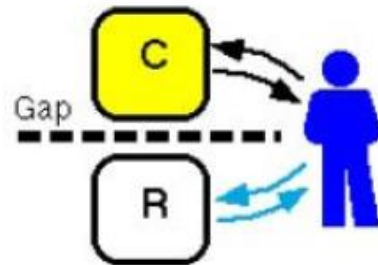
[https://www.youtube.com/watch?v=j4oV5WJ2AgU&ab\\_channel=NewtonNordic](https://www.youtube.com/watch?v=j4oV5WJ2AgU&ab_channel=NewtonNordic)

[https://www.youtube.com/watch?v=oH\\_LfXnkIRw&ab\\_channel=Current](https://www.youtube.com/watch?v=oH_LfXnkIRw&ab_channel=Current)

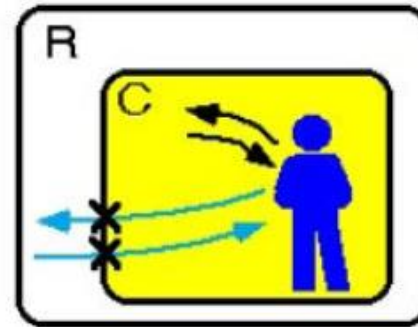
# Différence entre la RV et la RA

	Réalité virtuelle (remplace la réalité)	Réalité augmentée (améliore la réalité)
<b><i>Génération de scènes</i></b>	Exige des images réalistes	Un rendu minimal est acceptable
<b><i>Dispositif d'affichage</i></b>	Immersion totale, large champ de vue	Non-immersif, petit champ de vue
<b>Tracking - Suivi</b>	Une précision faible à moyenne est acceptable	La plus grande précision possible

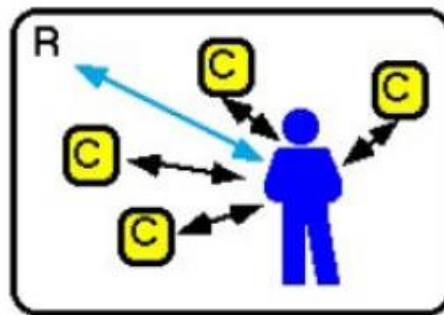
# Différence entre la RV et la RA



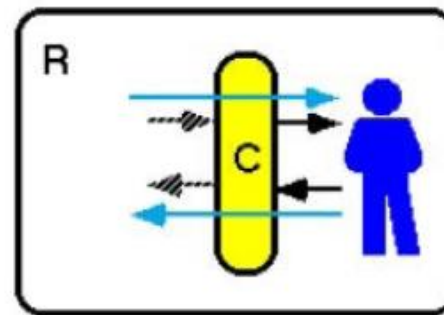
(a) GUI



(b) Virtual Reality



(c) Ubiquitous Computers

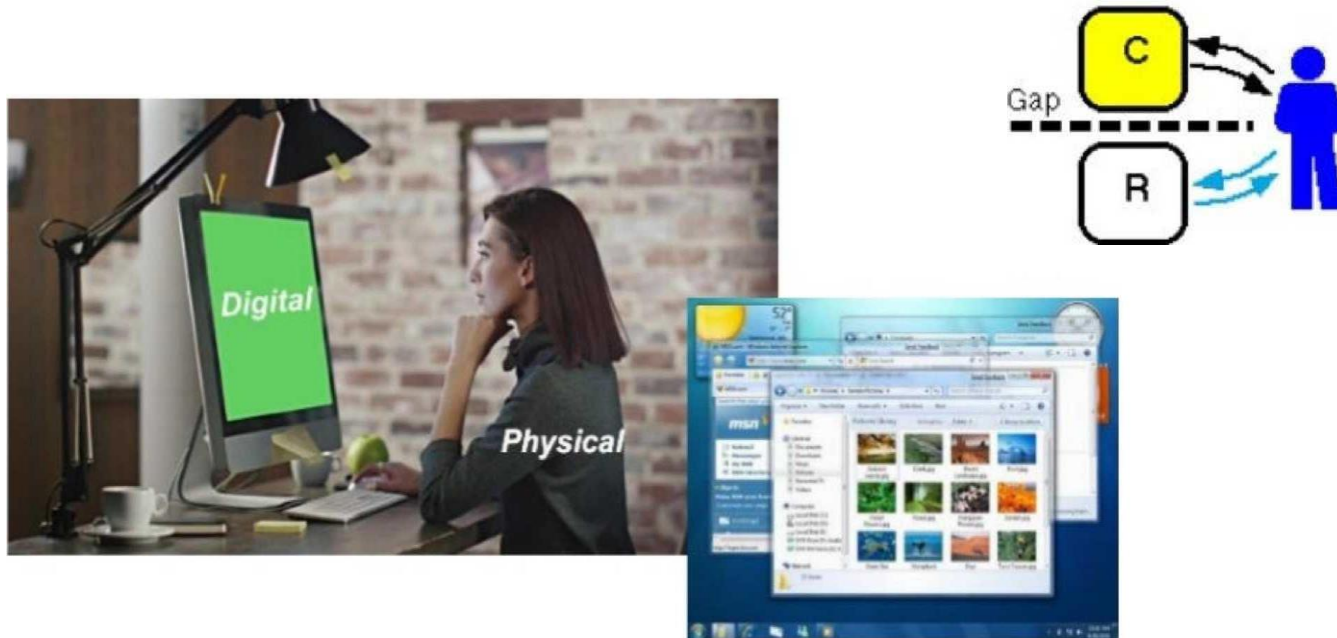


(d) Augmented Interaction

Rekimoto, Jun, and Katashi Nagao. "The world through the computer: Computer augmented interaction with real world environments." Proceedings of the 8th annual ACM symposium on User interface and software technology. 1995.



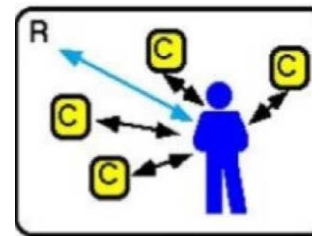
# Interface graphique (GUI)



**Séparation entre le monde réel et le monde numérique**

WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointer) metaphor

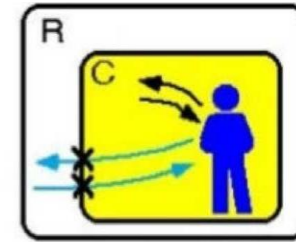
# Informatique omniprésente



(c) Informatique omniprésente

**Intégrer l'informatique et la technologie de mesure dans le monde réel**  
Smart objects, sensors, etc.

# Réalité virtuelle



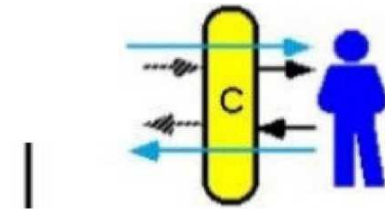
(b) WNW Really



**Utilisateurs immergés dans un environnement généré par ordinateur**  
H MD, gants, graphiques 3D, suivi du corps



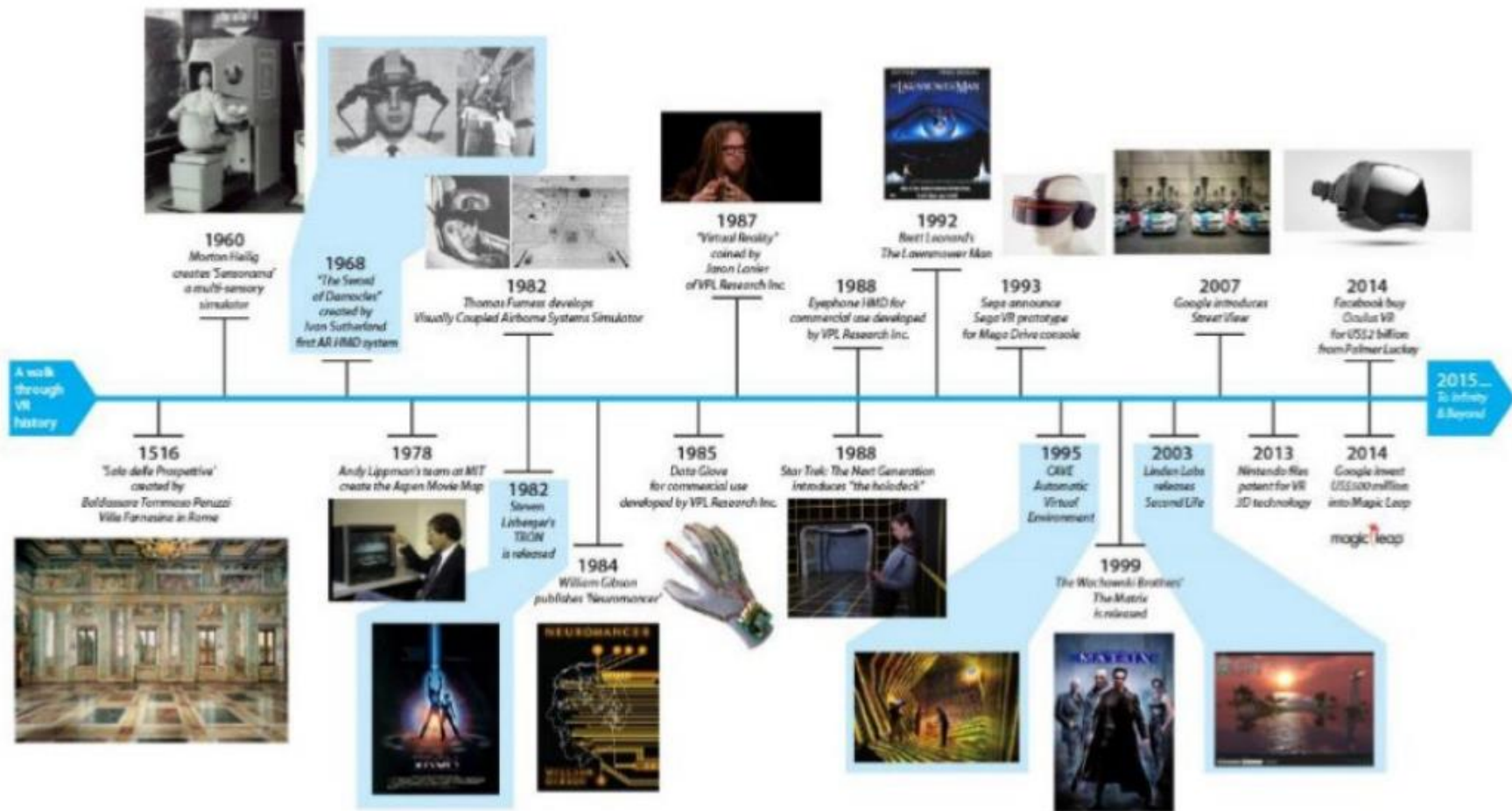
# Réalité augmentée




Images virtuelles mélangées au monde réel



# L'HISTOIRE DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE



[https://immersivelifeblog.files.wordpress.com/2015/04/vr\\_history.jpg](https://immersivelifeblog.files.wordpress.com/2015/04/vr_history.jpg)



Lorsque quelque chose de nouveau apparaît, tout le monde, comme un enfant qui découvre le monde, pense qu'il l'a inventé, mais en cherchant un peu, on trouve un homme des cavernes qui gratte sur un mur et qui crée la réalité virtuelle.

**Morton Helig (Hammit 1993)**



# Histoire ancienne (30000 BC)



L'histoire de la RV se trouve dans les premières tentatives de l'homme de reproduire le monde qui l'entoure.



# 1800's - Capturer la réalité

## Panoramas (années 1790)

- Peintures immersives



## Photographie (années 1820-30)

- La plus ancienne photo conservée (Niepce, 1826)

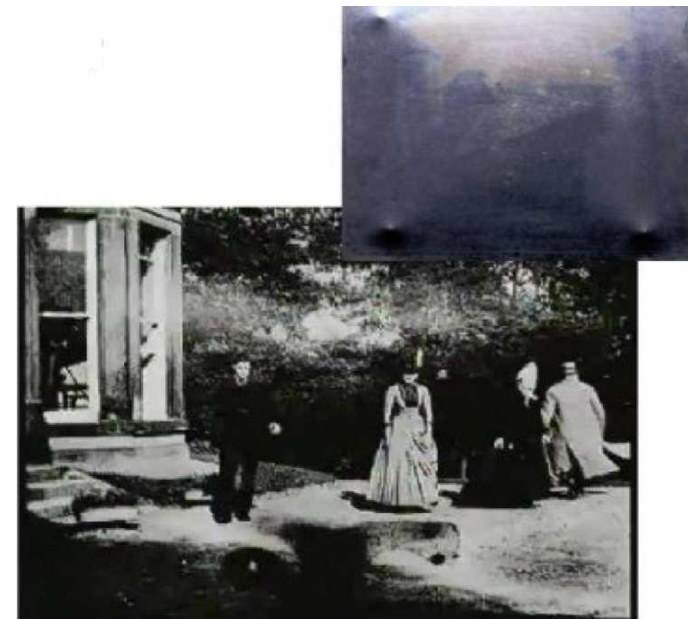
## Imagerie stéréo (années 1830)

- Wheatstone (1832)
- Brewster (1851)



## Cinéma (années 1870)

- Muybridge (1878)
- Scène de jardin de Roundhay



# Visionneuses stéréo



**Wheatstone (1832)**



**Brewster (1860)**

# Viewmaster (1939)





# Cinéma - 1950s



Projection polarisée 3D (rouge/bleu)

# Link Trainer (1929 -1950s)



## Formation en simulateur de vol

- Rotation complète à six degrés de liberté
- Retour de force et contrôle du mouvement
- Instruments simulés Modélisation des conditions de vol courantes
- Plus de 500 000 pilotes formés

## Link Trainer Video (1940's)



[https://www.youtube.com/watch?v=MEKkVg9NqGM&ab\\_channel=okrajoe](https://www.youtube.com/watch?v=MEKkVg9NqGM&ab_channel=okrajoe)

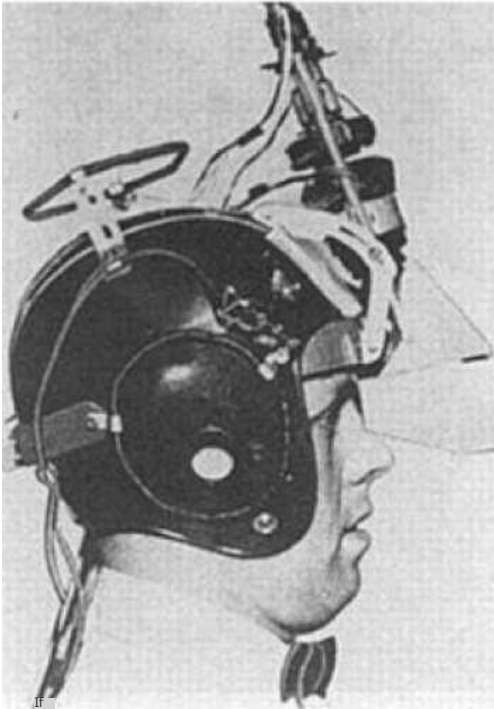
# Sensorama (1955)

- Créé par Morton Heilig
- Théâtre d'expérience
- Multi-sensoriel
  - Visuels
  - Son
  - Vent
  - Vibration
  - Odeur
- Pas d'aide financière





# Début du Visiocasque - HMD (1960s)



**Philco Headsight  
(1961)**



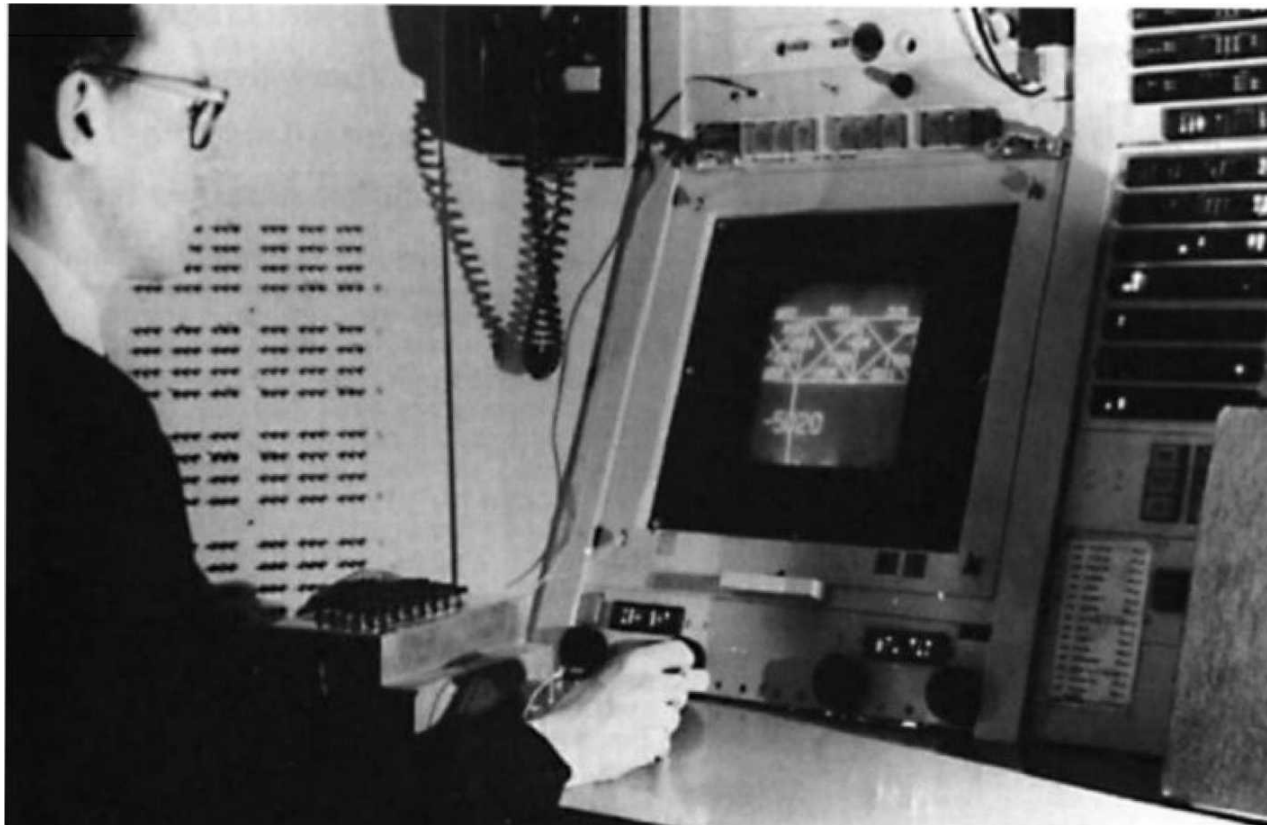
**Harvard Viewer  
(1962)**



**Sutherland  
(1968)**

# Ivan Sutherland (1960s)

## Sketchpad, premier programme graphique interactif(1963)



[https://www.youtube.com/watch?v=Yb66RzGj8TI&ab\\_channel=UltimateHistoryofCGI](https://www.youtube.com/watch?v=Yb66RzGj8TI&ab_channel=UltimateHistoryofCGI)



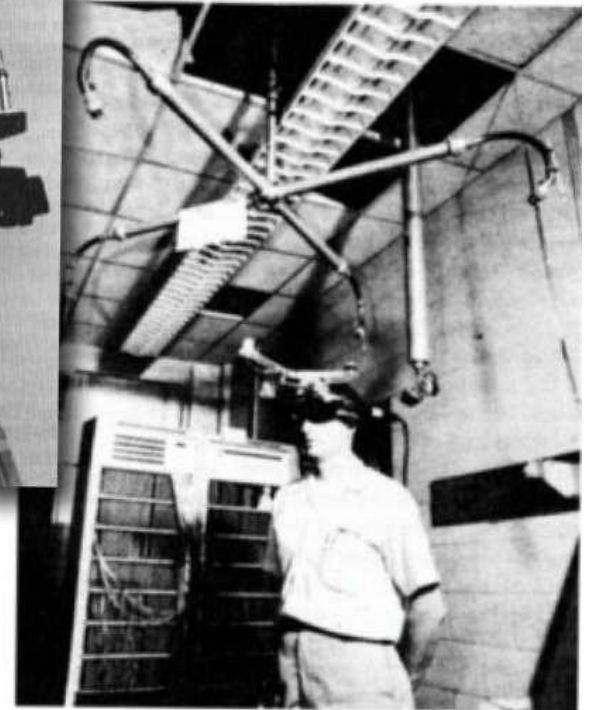
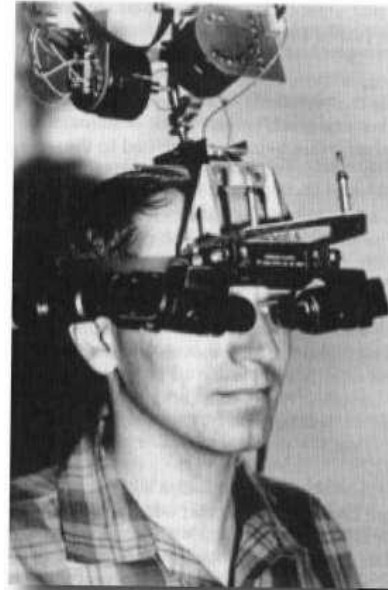
## L'affichage ultime

"L'affichage ultime serait, bien sûr, une pièce dans laquelle l'ordinateur peut contrôler l'existence de la matière, Une chaise affichée dans une telle pièce serait assez bonne pour s'y asseoir. Des menottes affichées dans une telle pièce seraient contraignantes, et une balle affichée dans une telle pièce serait fatale".

**Ivan Sutherland, 1965**



# Sutherland Display (1968)



[https://www.youtube.com/watch?v=NtwZXGprxag&ab\\_channel=GiulioDiVico](https://www.youtube.com/watch?v=NtwZXGprxag&ab_channel=GiulioDiVico)



# L'incroyable ordinateur



1967 IBM 1401 (la moitié des ordinateurs dans le monde), 10000 \$/mois

# Super Cockpit (1965- 80's)

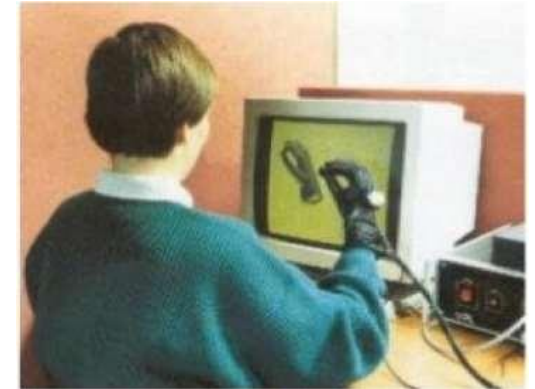
## Multisensoriel

- Visuel, auditif, tactile
- Entrée par la tête, les yeux, la parole et les mains



# The Data Glove (1981-82)

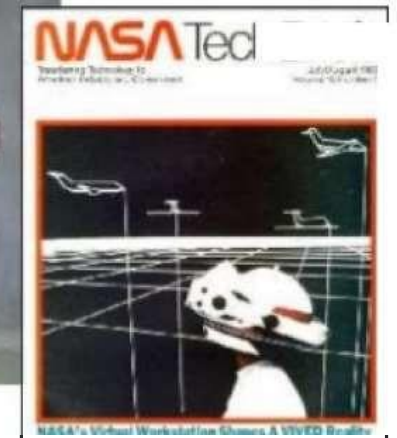
- Thomas Zimmerman (1982)
- Capteurs de flexion à fibre optique
- Détection de la flexion des doigts



[https://www.youtube.com/watch?v=fs3AhNr5o6o&ab\\_channel=teazer999999](https://www.youtube.com/watch?v=fs3AhNr5o6o&ab_channel=teazer999999)

# NASA VI EWNIVED (1981-86)

- Écrans LCD
- HMD à large champ visuel
- Audio 3D
- Entrée gestuelle DataGlove
- Graphisme simple

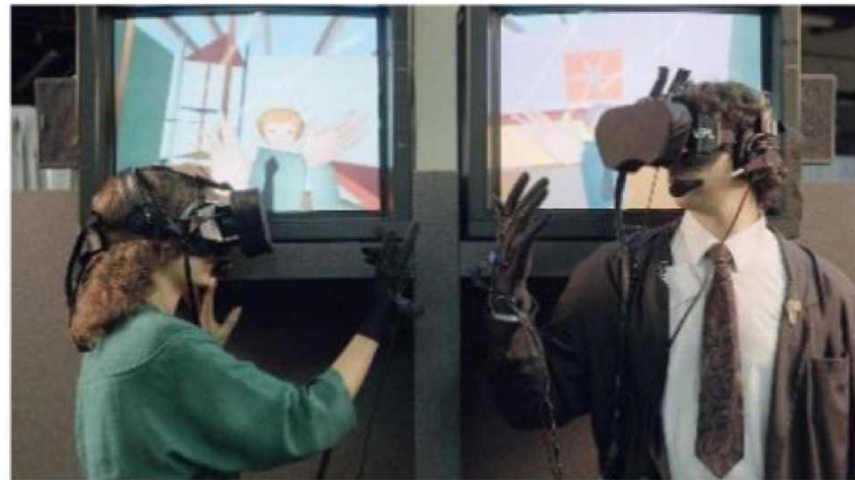




# VPL Research (1985 — 1999)

## Première société commerciale de RV

- Jaron Lanier, Jean-Jacques Grimaud
- Fournissait des systèmes complets  
Écrans, logiciels, gants, etc. DataGlove, EyePhone, AudioSphere

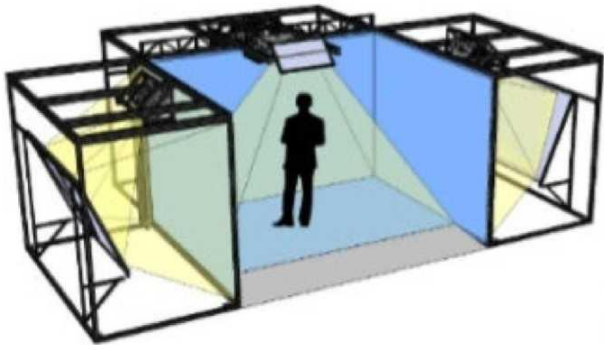


[https://www.youtube.com/watch?v=E1q9zDSAQEW&ab\\_channel=Kinolibrary](https://www.youtube.com/watch?v=E1q9zDSAQEW&ab_channel=Kinolibrary)

# CAVE (1992)

Système de projection RV

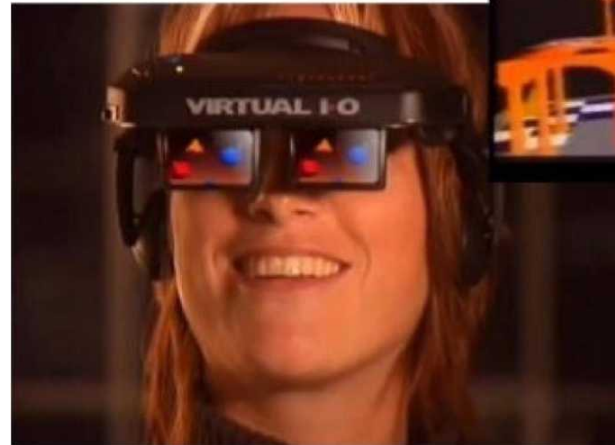
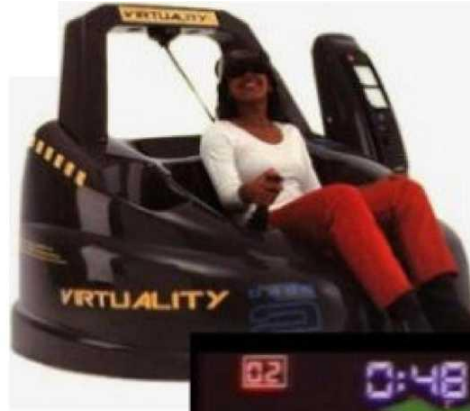
Projection stéréo sur 3 à 6 murs, suivi du point de vue Développé à l'EVL, Université de l'Illinois Chicago



[https://www.youtube.com/watch?v=-Sf6bJjwSCE&ab\\_channel=evltube](https://www.youtube.com/watch?v=-Sf6bJjwSCE&ab_channel=evltube)

# Début des sociétés commerciales de RV

1990s



[https://www.youtube.com/watch?v=SZCIKf5JUe0&ab\\_channel=ChrisCube-](https://www.youtube.com/watch?v=SZCIKf5JUe0&ab_channel=ChrisCube-)



## Deuxième vague de RV (2010 -)



**Palmer Luckey (Oculus)** : à l'âge de 16 ans, il a commencé à construire des casques VR

[https://www.youtube.com/watch?v=5q6BcQq\\_yhw&ab\\_channel=MetaQuest](https://www.youtube.com/watch?v=5q6BcQq_yhw&ab_channel=MetaQuest)



Oculus Rift



HTC/Valve Vive



Sony Morpheus

[https://www.youtube.com/watch?v=ijukZmYFX-0&ab\\_channel=TheArtist-OlgaPankova](https://www.youtube.com/watch?v=ijukZmYFX-0&ab_channel=TheArtist-OlgaPankova)

# Aujourd'hui



**Vive Focus**



**Oculus Quest**

RV autonome, contenu dans un seul appareil.

- contrôleurs portatifs
- Graphisme et traitement mobiles

[https://www.youtube.com/watch?v=Di7dlhUFsbw&ab\\_channel=MetaQuest](https://www.youtube.com/watch?v=Di7dlhUFsbw&ab_channel=MetaQuest)

\* includes funded/seeded startups and selected corporates

Digi-Capital™

© 2018 Digi-Capital. All rights reserved. No publication, adaptation, modification, reproduction or compilation without written permission from Digi-Capital

# Conclusion

- **La réalité virtuelle a une longue histoire**
  - > 50 ans de HMD, de simulateurs.
- **Les éléments clés de la RV étaient en place au début des années 1990.**
  - Écrans, suivi, entrée, graphiques
  - Soutien fort de l'armée, du gouvernement, des universités
- **La première vague commerciale a échoué à la fin des années 1990**
  - Trop cher, mauvaise expérience utilisateur, technologie médiocre, etc.
- **Nous sommes maintenant dans la deuxième vague commerciale**
  - Meilleure expérience, matériel abordable
  - Investissement commercial important, base d'utilisateurs installés significative