Cours LIfIHM

LIRIS

Dpt Informatique

Cours 1
Introduction à l'IHM

https://perso.liris.cnrs.fr/stephanie.jean-daubias/enseignement/IHM/

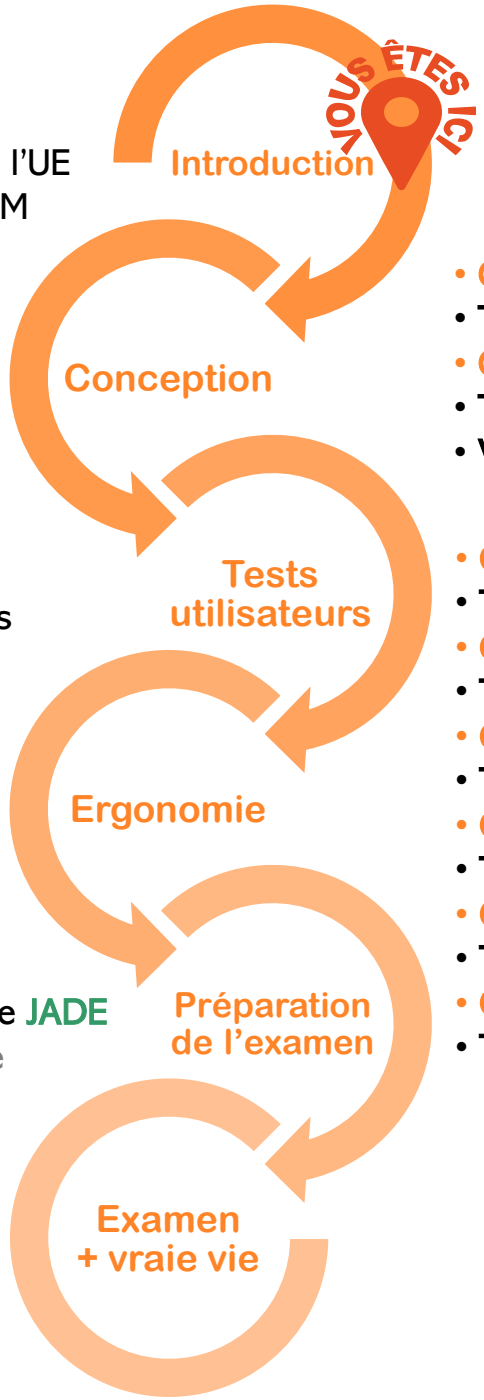
Stéphanie Jean-Daubias

Stephanie.Jean-Daubias@univ-lyon1.fr

CC BY NC ND

Dernière mise à jour
jeudi 23 janvier 2025

Déroulement



- Cours Organisation de l'UE
- Cours Introduction l'IHM

- Cours Conception
- TP en équipes
- Cours IHM maquettes
- TP maquettage
- Vidéo en équipes

- Cours Tests utilisateurs
- TP test utilisateurs

- Cours Théories générales pour l'ergo
- TP évaluation ergo théories avec JADE
- Cours Éléments d'IHM – guides de style
- TP rapport d'évaluation ergonomique
- Cours Critères d'évaluation généraux
- TP évaluation ergo critères avec JADE
- Cours Critères d'évaluation Web
- TP noté rapport d'évaluation ergo Web
- Cours Critères d'évaluation mobile
- TP évaluation ergo mobile JADE ou classique
- Cours Critères d'évaluation Handicap
- TP noté maquettes et handicap

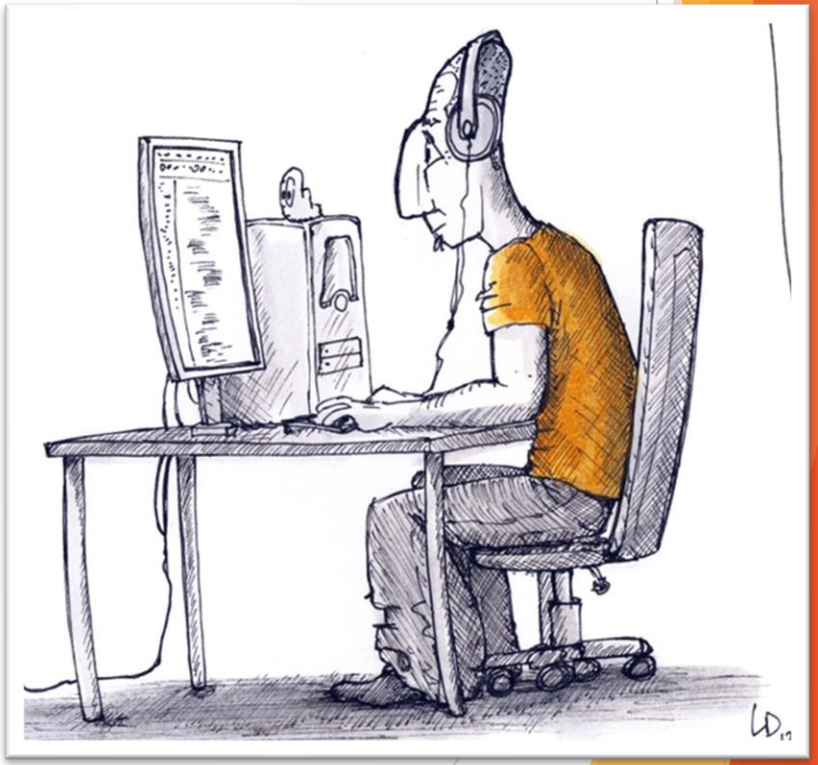
- TP évaluation complète JADE
- TP vidéo pédagogique

Plan du cours

- **Introduction à l'IHM**
- Historique

IHM – un acronyme pour deux significations

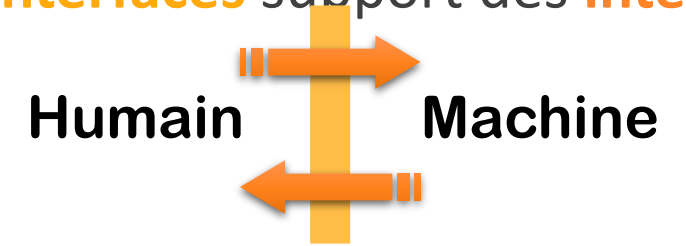
- IHM
  - **Interfaces** Humain – Machine
  - **Interactions** Humain – Machine
- Mais aussi
  - Communication Humain – Machine
  - Dialogue Humain – Machine
  - Interactions Humain – Robot
- En anglais : HCI
  - Human-Computer Interface
  - Human-Computer Interaction



http://www.luc-damas.fr/hop/

IHM – définitions

- **Interfaces Humain - Machine**
  - ensemble des **dispositifs matériels** et **logiciels** permettant
    - à un utilisateur humain
    - d'interagir avec un système numérique interactif
- **Interactions Humain - Machine**
  - ensemble des **actions** permettant la communication entre
    - un système numérique interactif
    - et son utilisateur humain
  - action **réciproque** (entre humain et machine)
    - commande des machines par les humains
    - retour/rétroaction de la machine vers l'humain
- **Interfaces** support des **interactions**



un peu d'étymologie (latin)

interface

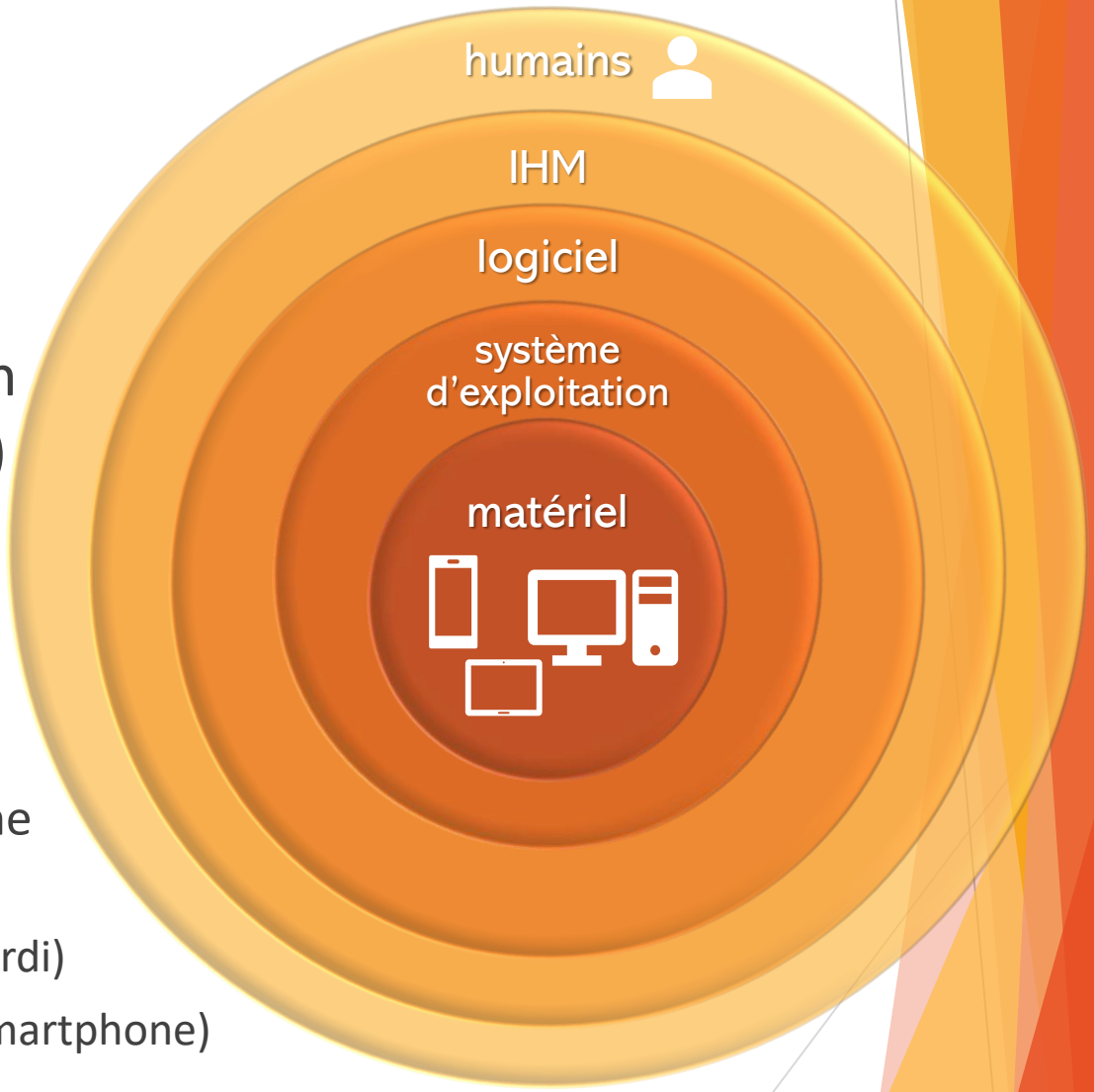
inter : entre
facies : l'aspect

interaction

inter : entre
actio : faculté d'agir

IHM – entre le matériel et l'humain

- Dispositifs matériels
  - ordinateurs
  - tablettes
  - smartphones
- Systèmes d'exploitation (OS : operating system)
  - Windows
  - Linux
  - MacOs
- Logiciels
  - téléchargés : programme (« client lourd »)
    - application, logiciel (ordi)
    - application mobile (smartphone)
  - utilisés via internet
    - sites Web



Conséquences d'une bonne IHM
Jean-Pierre MEINADIER

Performance du couple ordinateur-utilisateur

conséquences d'une bonne IHM

MEINADIER

1. facilité d'apprentissage
2. facilité, efficacité et sécurité d'utilisation
3. plaisir d'utilisation
4. acceptabilité du logiciel
5. satisfaction des utilisateurs
6. productivité satisfaisante du couple personne-machine
7. rentabilité pour l'entreprise

Conséquences individuelles d'une mauvaise IHM
Jean-Pierre MEINADIER

Performance du couple ordinateur-utilisateur

conséquences d'une mauvaise IHM

MEINADIER

au niveau individuel

1. confusion
2. frustration
3. panique
4. stress
5. ennui

Conséquences globales d'une mauvaise IHM
Jean-Pierre MEINADIER

Performance du couple ordinateur-utilisateur

conséquences d'une mauvaise IHM

MEINADIER

au niveau entreprise / social

1. rejet, erreurs graves
2. mauvaise ou sous-utilisation, baisse des performances
3. régression vers des tâches d'exécution
4. coûts : modification des tâches, réécriture du système, détournement...

Prise en compte de l'utilisateur

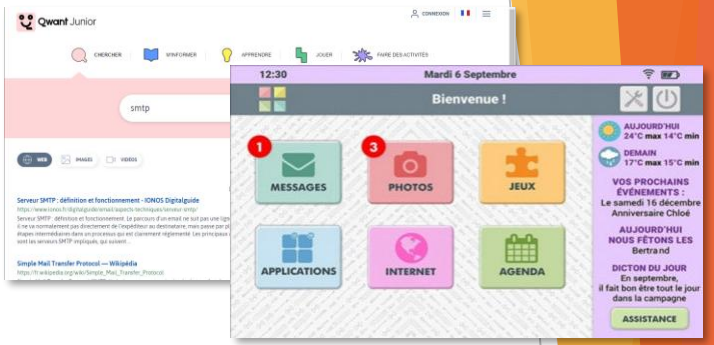
- Approche **technocentrée**
  - centrée sur la machine et ses possibilités
  - l'utilisateur doit s'adapter à la machine
  - point de vue **concepteur**

- Approche **anthropocentrée**
  - centrée sur l'humain et ses besoins
  - la machine doit s'adapter à l'utilisateur
  - point de vue **utilisateur**

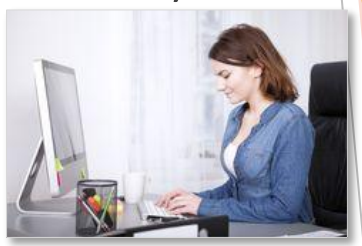
un peu d'étymologie (grec)
anthropocentré
ανθρωπος (anthropos) : l'humain
κεντρον (kentron) : le centre

Prise en compte de l'utilisateur
La métaphore des céréales

Adapter l'IHM (1)



- Aux caractéristiques de l'utilisateur
  - différences physiques (âge, handicap)
  - connaissances et expérience (novice, expert, professionnel)
    - dans le domaine de la tâche
    - en informatique, sur le logiciel
  - (caractéristiques psychologiques)
    - visuel/auditif, logique/intuitif, analytique/synthétique…
  - caractéristiques socioculturelles
    - format des dates **05.10.2000**, des nombres décimaux **17,42** / **17.42**
    - sens d'écriture
    - signification des icônes, des couleurs



Adapter l'IHM (2)

- Au contexte
  - grand public (proposer une prise en main immédiate)
  - loisirs (rendre le produit attrayant)
  - industrie (augmenter la productivité)
  - systèmes critiques (assurer un risque zéro)

- Aux caractéristiques de la tâche
  - usage occasionnel, régulier, quotidien, tâche répétitive
  - sensible aux modifications de l'environnement, risquée, contrainte par le temps...
- Aux contraintes techniques
  - plateforme
  - mémoire, bande passante
  - écran, capteurs, effecteurs
  - réutilisation de code ancien

COBOL

L'ergonomie, qu'est-ce que c'est ?

- Ergonomie des objets / du poste de travail
  - vise à adapter les postes de travail aux caractéristiques physiologiques et psychologiques de la personne

un peu d'étymologie (grec)
ergonomie
ἔργον (ergon) : le travail
νόμος (nomos) : la loi

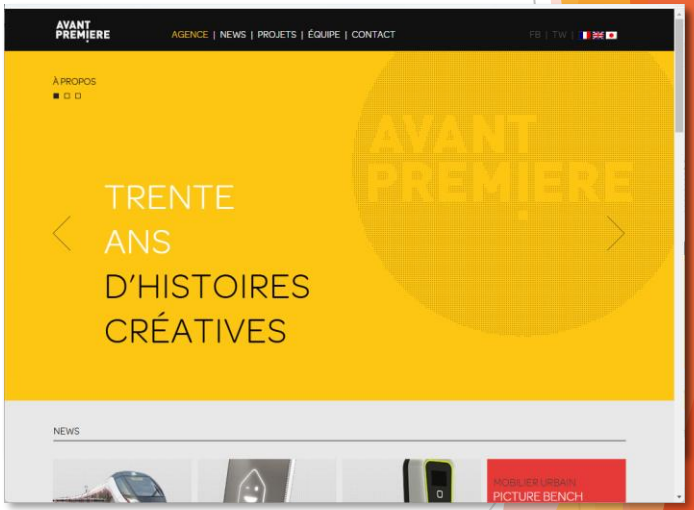
- Ergonomie logicielle
  - de **correction** : pour améliorer le logiciel, diminuer les erreurs, réduire le temps d'apprentissage
  - de **conception** : pour concevoir un logiciel facilement utilisable
  - de prospection : pour imaginer de nouvelles interfaces, ergonomiques
- Point de vue
  - **UTILISATEUR**
  - et non concepteur/développeur

IHM/ergonomie, domaine pluridisciplinaire

- Disciplines concernées
  - informatique
    - système
    - génie logiciel
    - programmation
    - IA
    - image, parole
  - psychologie cognitive, ergonomie cognitive (des logiciels)
  - sciences de l'éducation, didactique
  - sociologie, linguistique…
  - communication, graphisme, design visuel

IHM/design

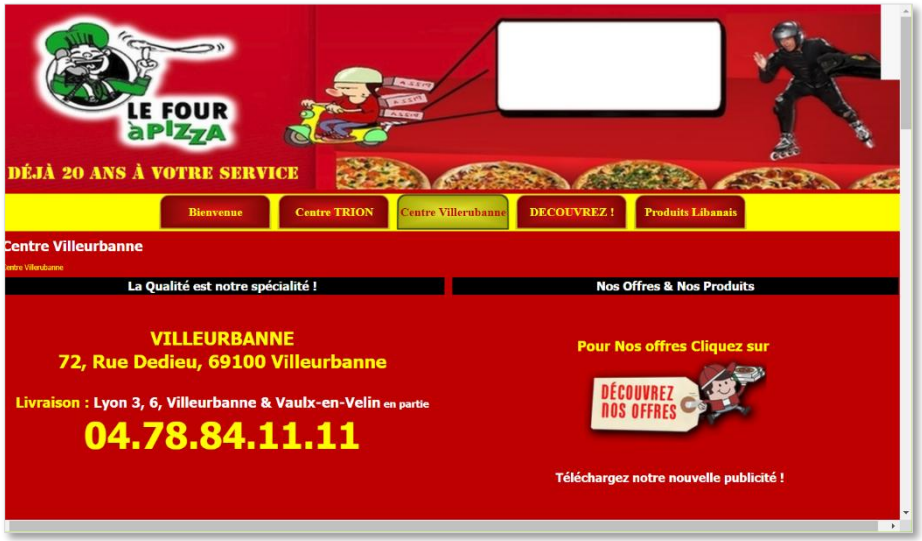
- IHM/ergonomie des logiciels
  - choix fonctionnels
  - efficacité, confort d'utilisation
  - adaptation aux utilisateurs
  - constant (aux évolutions de la science près)
- Design visuel
  - choix esthétiques
  - choix symboliques
  - pour une bonne image (de marque)
    - typographie
    - palette de couleurs, harmonie, symbolique
    - icônes, graphismes
    - équilibre visuel, mise en page
    - animations
  - dépendant des « modes »

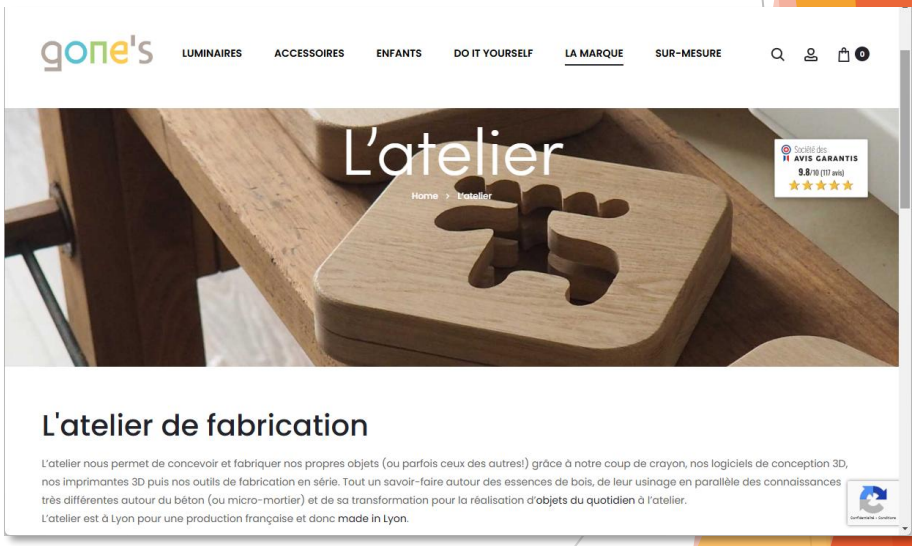


UI design /UX design

- UI design
  - User Interface
  - interface utilisateur / IHM
- UX design
  - User eXperience
  - expérience utilisateur
- Objectif
  - élargir le point de vue au-delà de l'utilisabilité
  - couvrir tous les aspects de l'expérience de utilisateur avec le système
- Définition
  - qualité du vécu de l'utilisateur lors de l'utilisation du système
  - résultat de l'interaction entre l'utilisateur / le système / le contexte

Micro-études de cas





Idées reçues sur l'ergonomie des logiciels

FAUX C'est facile, c'est rapide

- difficile, long et coûteux

FAUX C'est une opération esthétique de l'écran

- nécessite un travail en profondeur, une approche précoce, méthodique

FAUX C'est seulement une affaire de goût, de bon sens, d'intuition

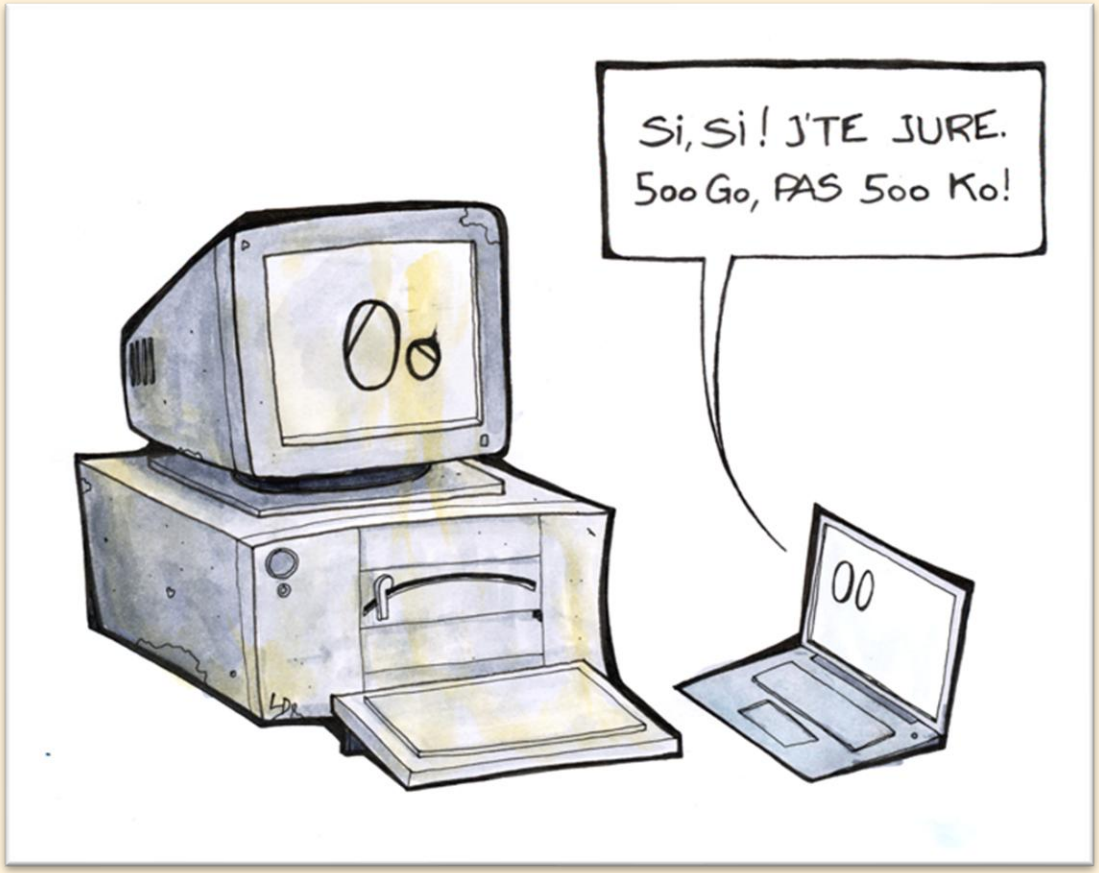
- des règles à respecter, qui ont des sources scientifiques

FAUX Il existe une méthode miracle

- pas de solution clé en main
  - mais : des points de repères théoriques et expérimentaux
- des équilibres à trouver, des compromis à faire

Plan du cours

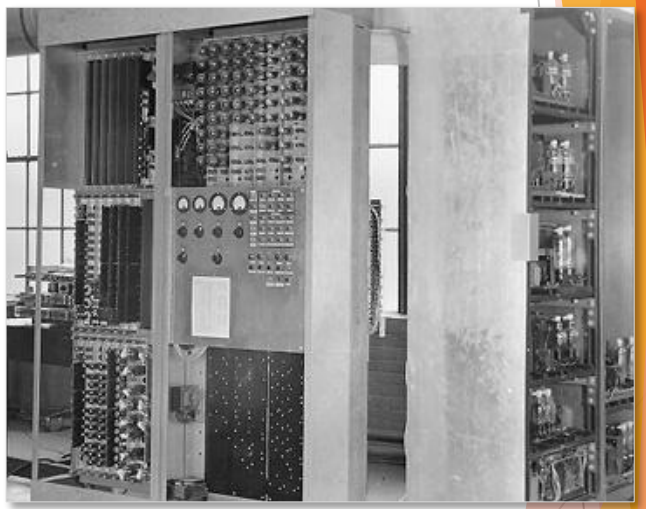
- ✓ Introduction à l'IHM
- ➢ **Historique : l'IHM de ses prémisses au futur**



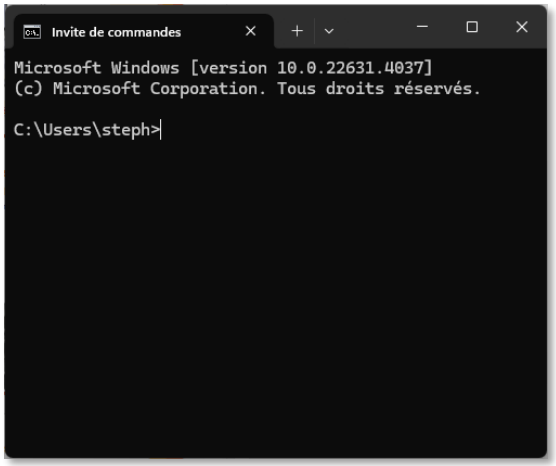
📖 Emmanuel Lazard, Pierre Mounier-Kuhn, Histoire illustrée de l'informatique, EDP Sciences, 2019

Historique
1945-1970 : les prémisses

- Dispositifs d'entrée-sortie limités
  - perforateurs/lecteurs de cartes
  - tableaux de bord (voyants)
  - imprimantes

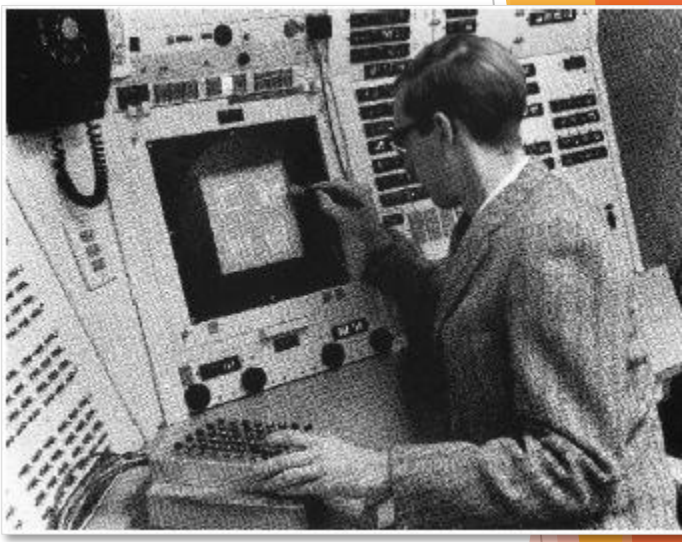


- Puis
  - écrans / clavier
  - langages de commandes



Historique
1970s : les ordinateurs « modernes »

- « Nouveaux » dispositifs d'entrée-sortie
  - 1963 : écran graphique et stylo optique
  - 1963 : première souris

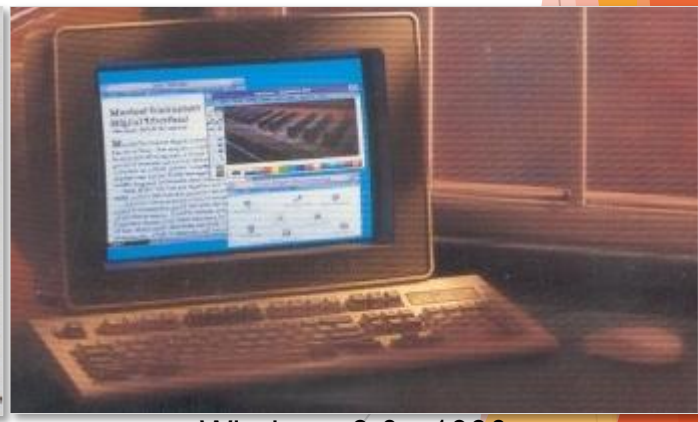


  - 1980 : applications grand public
    - manipulation directe
    - restent notre référence

Xerox 8010 Star - 1981

Apple Lisa - 1982

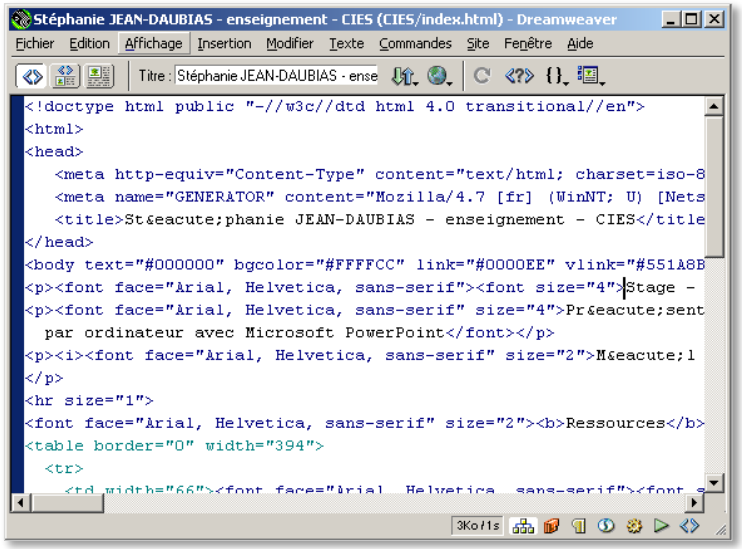
Macintosh - 1984

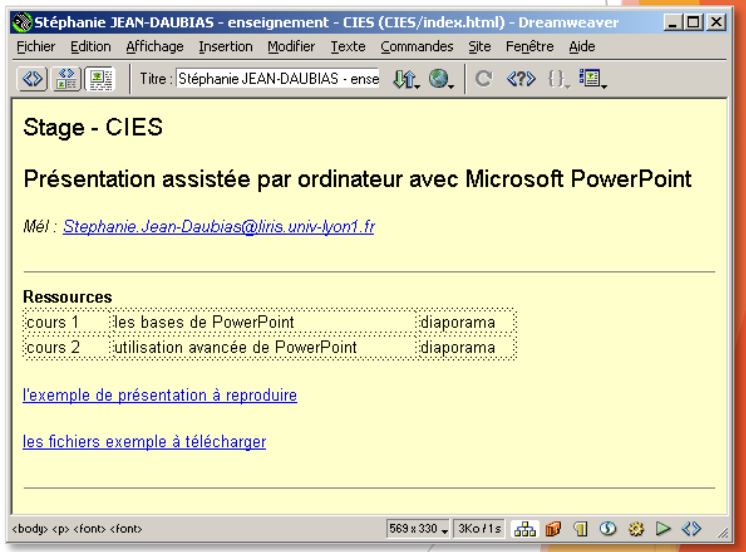


Windows 3.0 - 1990

Évolution des interfaces

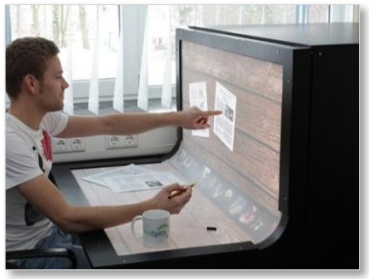
- Systèmes plus conviviaux, faciles à comprendre et à utiliser
- Interfaces graphiques
  - manipulation directe
    - action directe sur les objets représentés à l'écran
  - WYSIWYG
    - What You See Is What You Get



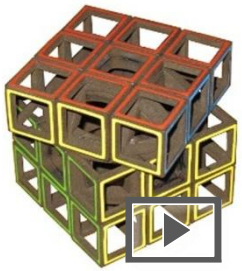
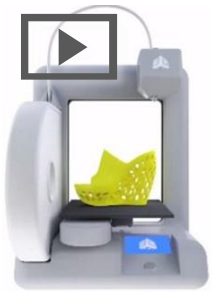


Dispositifs de sortie

- Écrans



- Imprimantes 3D

- Retour de force, retour haptique

- Son

  - synthèse vocale

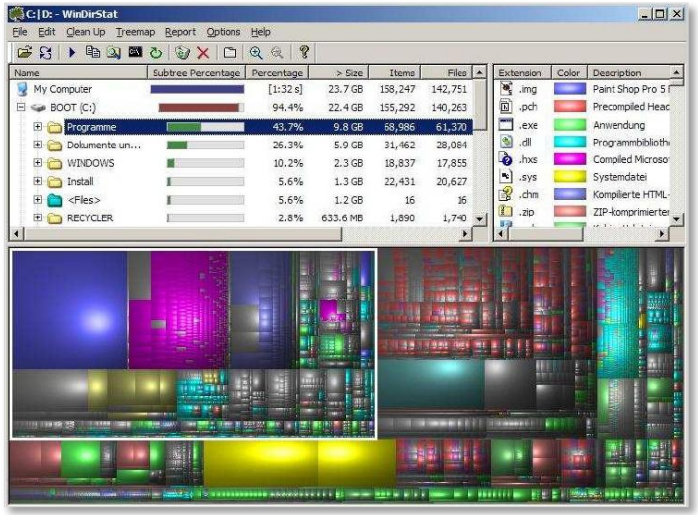
  - Son 3D spatialisé
    - devant : futur
    - derrière : passé

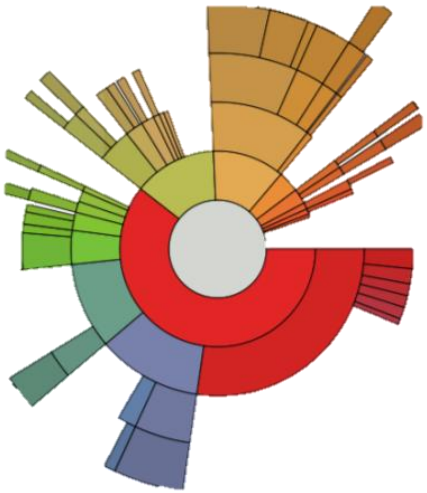
  - son 3D holophonique

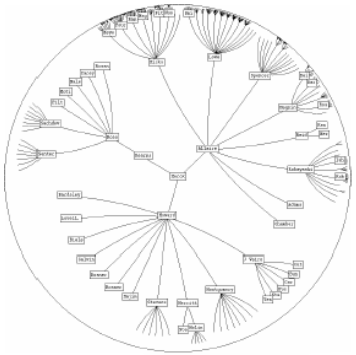
  - son 3D binaural

Sortie : visualisation d'informations 2D

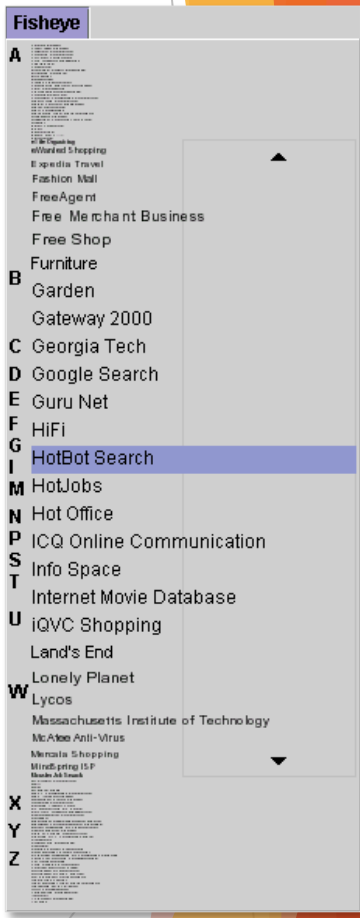
- Représentation de fichiers





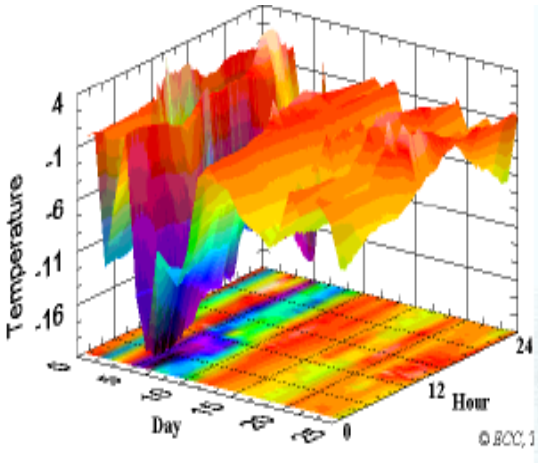


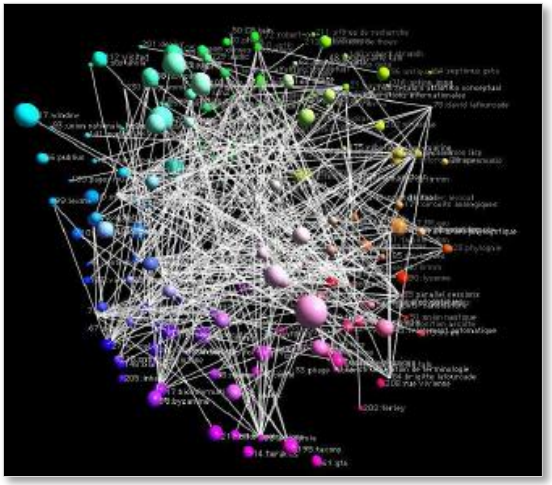
- Fish-eye : focus + contexte



Sortie : visualisation d'informations 2,5D

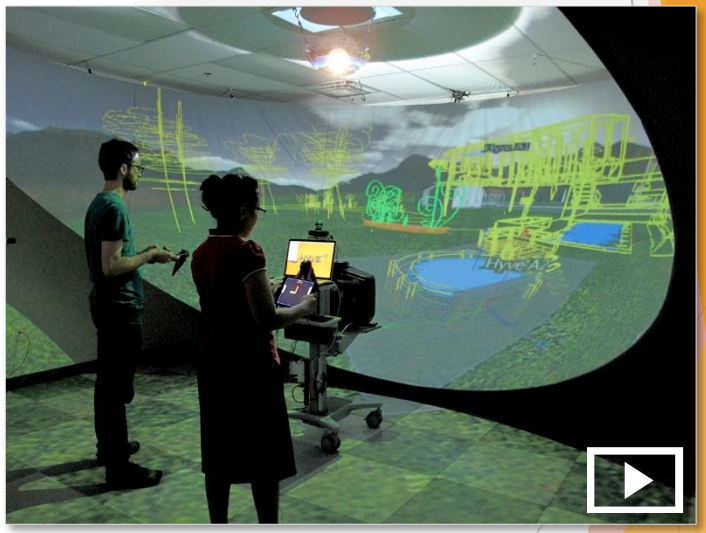
- Entre 2D et 3D
  - plus riche que le 2D
  - moins gourmand en puissance de calcul que le 3D



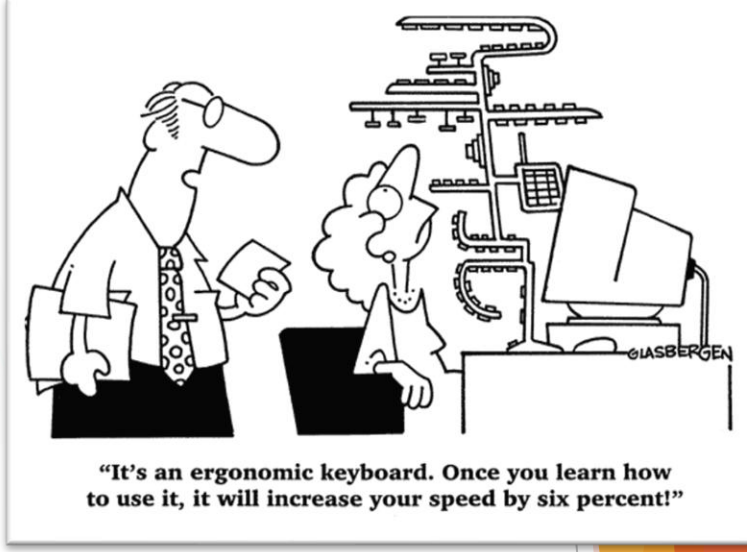


représentation temporelle

Sortie : visualisation d'informations 3D



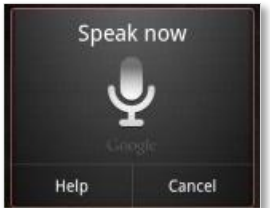
Dispositifs d'entrée



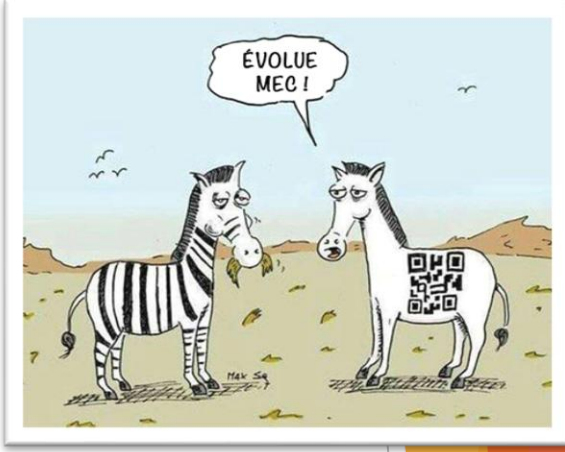
- Claviers
  - azerty/qwerty…
  - « ergonomiques » : Dvorak, bépo…

- Dispositifs de pointage
  - souris, trackball, joystick, pavé tactile
  - entrée tactile

- Son
  - reconnaissance vocale (de parole)
  - reconnaissance de son/musique



Dispositifs d'entrée visuelle 2D



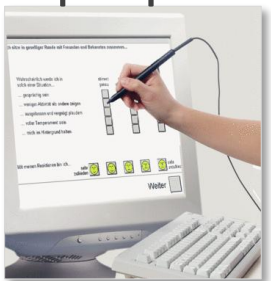
- Codes-barres 2D : texte, web, mail, wifi, carte de visite…

- Écran tactiles

- Reconnaissance de tracé, d'écriture manuscrite

- Lecteur d'empreintes

- Crayons optiques

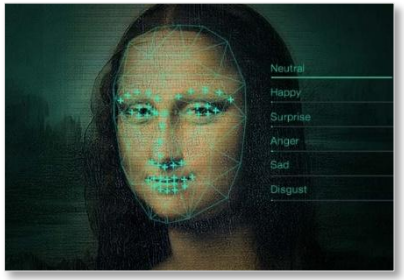


- Autres…

Dispositifs d'entrée 3D

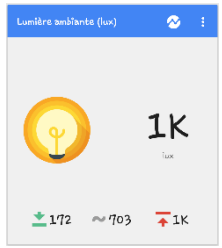
- Capteurs de position, de direction, de vitesse

- Reconnaissance de visage, d'iris

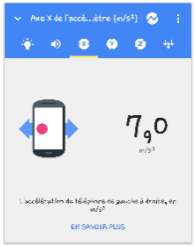


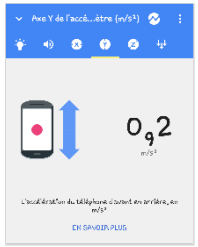
Autres dispositifs d'entrée : capteurs

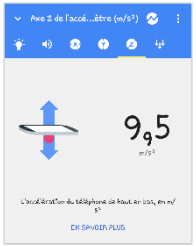
- Température, hygrométrie, composition de l'air, lumière…



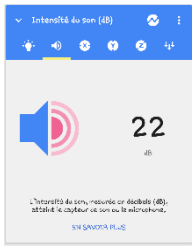
- Orientation, proximité, mouvement, altitude, direction, accélération, rotation, champ magnétique…

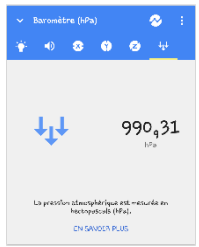






- fréquence cardiaque, niveau sonore, pression atmosphérique, odeurs…

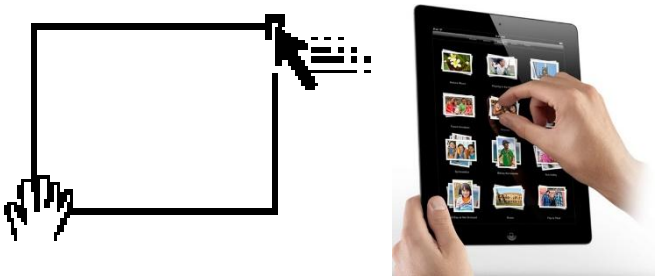




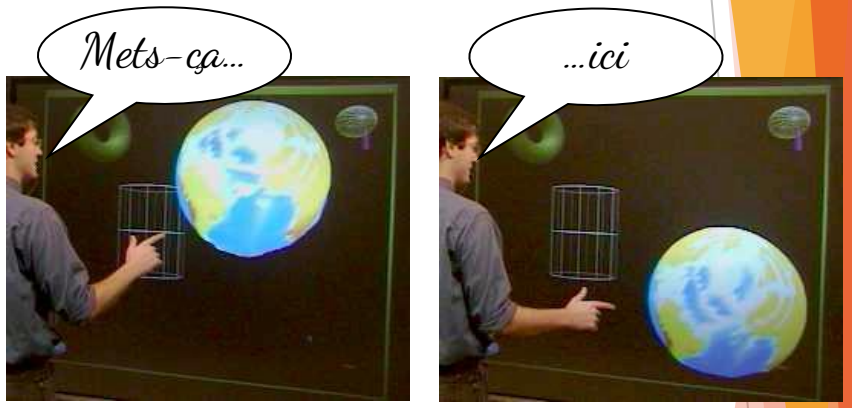
…GPS

Interaction multimodale
Interaction multisensorielle

- Interaction multimodale
  - combinaison de moyens d'entrée
    - modalités proches : interaction à deux mains



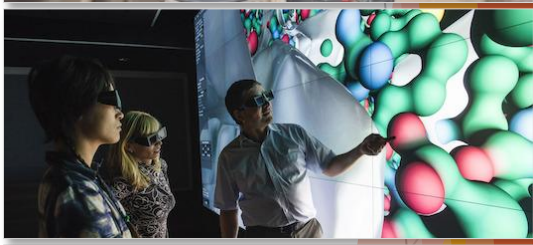
    - modalités différentes : voix + geste

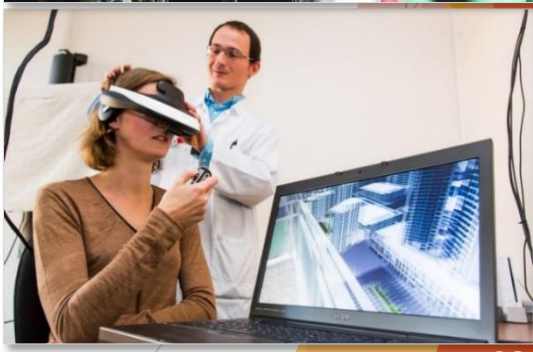


- Interaction multisensorielle
  - implique plusieurs sens différents (vue, ouïe, toucher, goût, odorat)
  - via des effets sensoriels
    - vent, eau, lumière, vibrations, mouvements corporels…
  - produits par des effecteurs
    - ventilateur, vaporisateur, lampe, veste haptique, siège mobile…

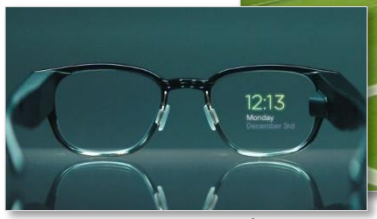
RV : Réalité Virtuelle

- Principe
  - simulation informatique d'un environnement dans lequel l'utilisateur a l'impression d'évoluer
    - immersion dans un monde 3D à 360°, temps réel
    - utilisateur représenté par un avatar
- Réel/virtuel
  - 100% virtuel, monde réel occulté
- Interactions
  - avec le virtuel, en 3D (gestes, mouvements, déplacements, commandes vocales)
- Équipement
  - casque de RV spécifique
  - smartphone + casque (ou *cardboard*)
- Usages
  - ludique, pédagogique, médical, recherche





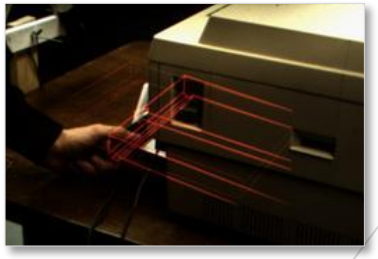
RA : Réalité Augmentée



- Principe
  - superposition d'une image (virtuelle) sur le réel (ou son image)
  - l'utilisateur n'est pas coupé de la réalité

- Réel/virtuel
  - le virtuel est projeté sur le réel, en temps réel
  - la perception est centrée sur le réel avec les compléments du virtuel

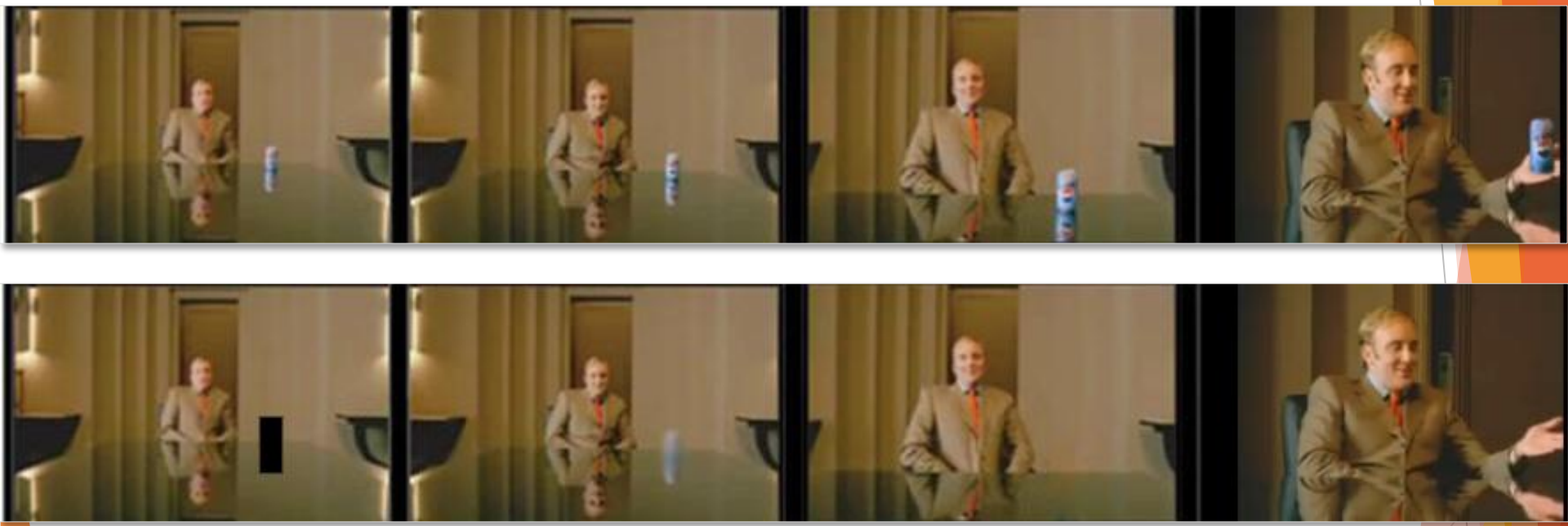
- Interactions
  - faibles avec le virtuel
- Équipement
  - sur écran, éventuellement via des lunettes
  - sur le réel



- Usages
  - loisirs (sports), commercial
  - professionnel, médical
  - mais attention à la surcharge !

Réalité diminuée

- Suppression d'un élément sur une image « réelle » en temps réel

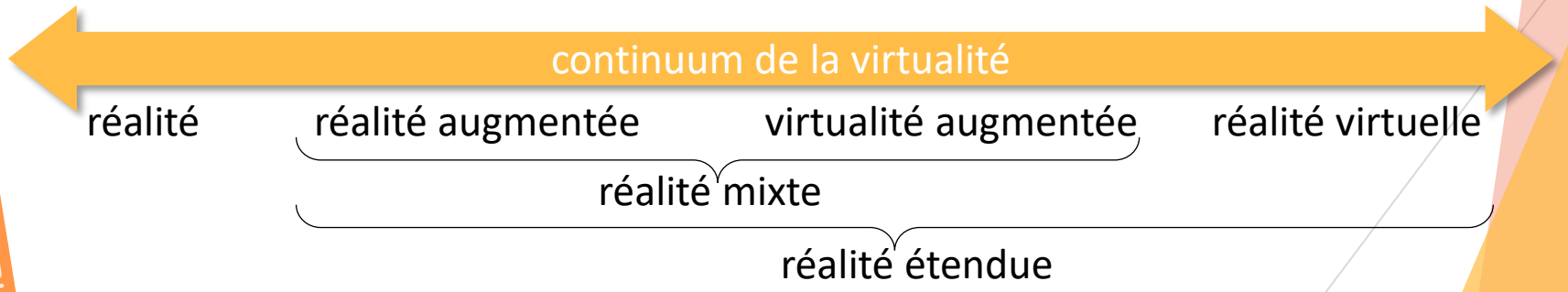


RM : Réalité Mixte

- Principe
  - nouvelle réalité associant les environnements réel et virtuel
  - superposition d'une image (virtuelle) sur le réel en temps réel
    - dispositif de sortie d'information
  - avec laquelle on peut interagir
    - dispositif d'entrée d'information
- Réel/virtuel
  - lien étroit du réel et du virtuel
- Interactions
  - avec le virtuel et avec le réel
- Équipement
  - spécifique
- Usages
  - plutôt professionnels

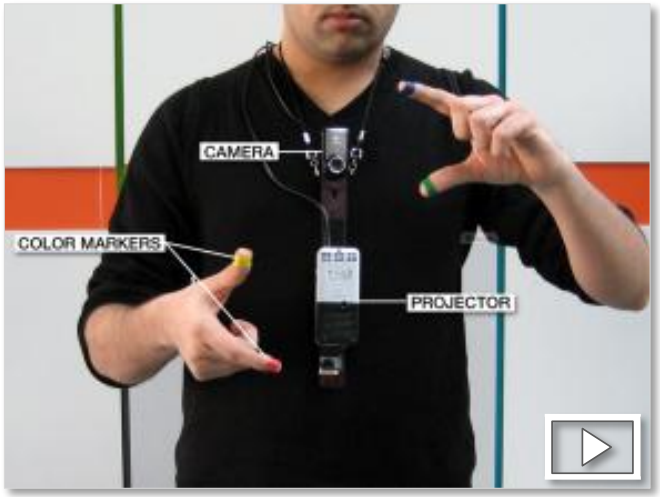
XR : *Extended reality*
Réalités étendues / immersives

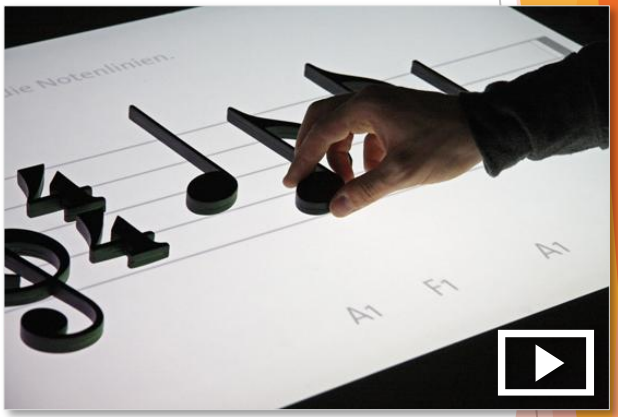
- Principe
  - ensemble des technologies immersives associant réel et virtuel
    - RV : réalité virtuelle
    - RA : réalité augmentée
    - RM : réalité mixte

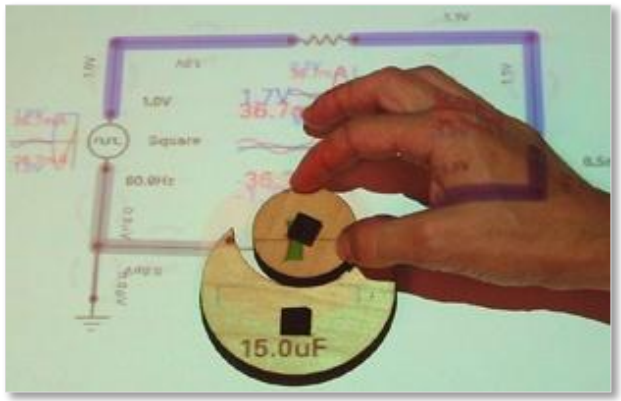


Interfaces tangibles

- Dispositifs hybrides : objets réels + objets numériques
  - action directement sur les objets
  - interaction plus simple et intuitive







Informatique mobile, nomade

- Dispositifs mobiles
  - petits, puissants, connectés

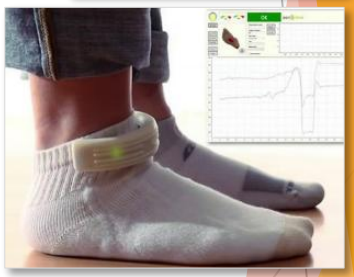
- Problème de compatibilité entre les différents dispositifs
  - plateforme
  - contraintes techniques
    - bande passante
    - mémoire
    - espace de stockage
    - **taille de l'écran**
      - plasticité des interfaces

Objets intelligents, web des objets

- Informatique dans les objets du quotidien (dont domotique)
  - ↘ distance entre informatique et non-informatique

Informatique vestimentaire, « wearable »

- Informatique embarquée
  - dans les vêtements
  - dans les accessoires



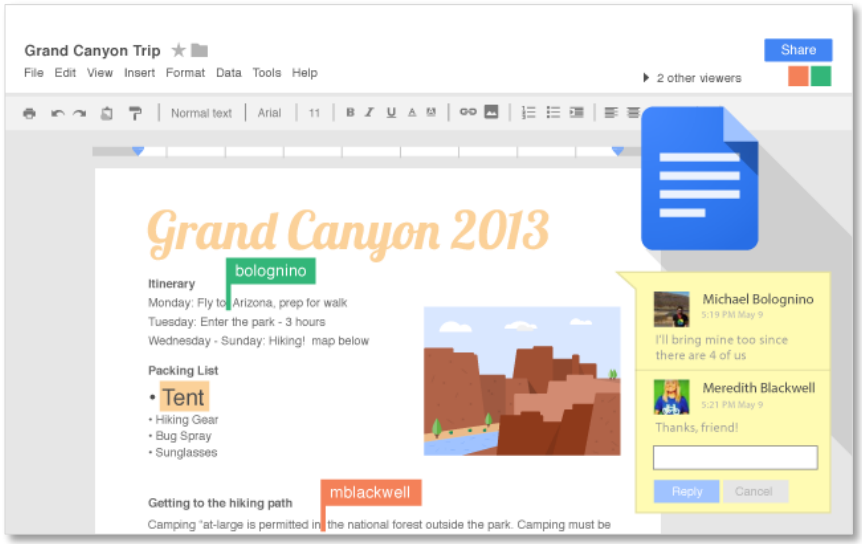
Environnements pervasifs, ubiquitaires

- Environnement pervasif : informatique diffuse
  - les objets communicants (ordinateurs, smartphones, objets)
    - se reconnaissent
    - se localisent
    - interagissent entre eux (transfert d'information, synchronisation des données)
    - sans action de l'utilisateur
    - à tout moment

- Environnement ubiquitaire
  - pervasif
  - mobile

Collecticiel

- Système interactif collaboratif
  - ensemble sur un même lieu
    - tableau blanc interactif (TBI)
    - table tactile multipoint
  - à distance
    - éditeurs partagés
    - intégrant des moyens de communication



Réalité augmentée collaborative

Retour à la réalité…

- Écran, clavier, souris…

Plan du cours

- ✓ Introduction à l'IHM
- ✓ Historique
- ➢ **Questions**