

# Introduction aux Systèmes Interactifs ISI 2019-2020

[Anastasia.Bezerianos@lri.fr](mailto:Anastasia.Bezerianos@lri.fr)

(partie de la présentation basée sur des transparents de M. Beaudouin-Lafon) et N.Rousel

## Cours 1c : Ergonomie et IHM Histoire d'IHM

[Anastasia.Bezerianos@lri.fr](mailto:Anastasia.Bezerianos@lri.fr)

(partialement basée sur des transparents  
d'O. Chapuis et de M. Beaudouin-Lafon)

## ergonomie et ihm

## Ergonomie et IHM

### **Ergonomie :**

“l'étude scientifique de la relation entre l'homme et ses moyens, méthodes et milieux de travail”  
et l'application de ces connaissances à la conception de systèmes “qui puissent être utilisés avec le maximum de confort, de sécurité et d'efficacité par le plus grand nombre”

Amalberti, R., (2005), (2e édition), La Conduite des systèmes à risque, PUF  
Boucher, A., (2007), Ergonomie web : pour des sites web efficaces, Eyrolles.

# Ergonomie et IHM

## Ergonomie :

"l'étude scientifique de la relation entre l'homme et ses moyens, méthodes et **milieux de travail**" et l'application de ces connaissances à la conception de **systèmes** "qui puissent être utilisés avec le maximum de **confort, de sécurité et d'efficacité** par le plus grand nombre"

Amalberti, R., (2005), (2e édition), La Conduite des systèmes à risque, PUF  
Boucher, A., (2007), Ergonomie web : pour des sites web efficaces, Eyrolles.

# Ergonomie

Physiologie

Psychologie

Sociologie

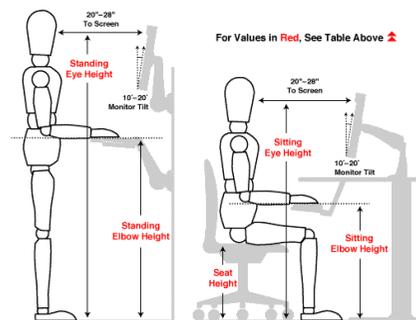
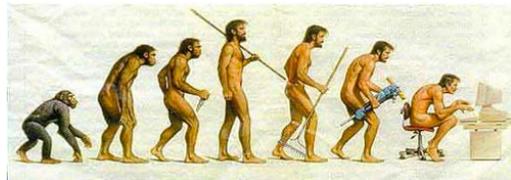


# Ergonomie

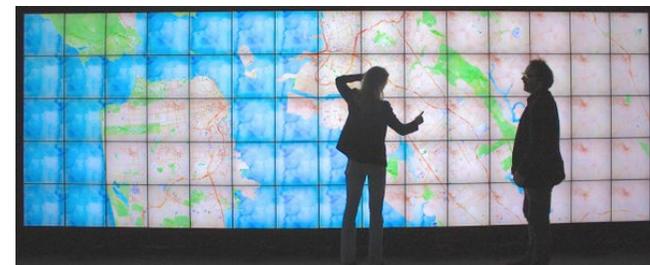
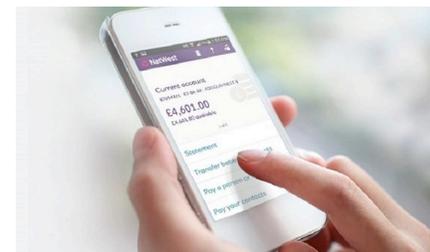
Physiologie

Psychologie

Sociologie



# Ergonomie

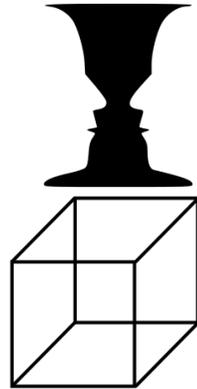


# Ergonomie

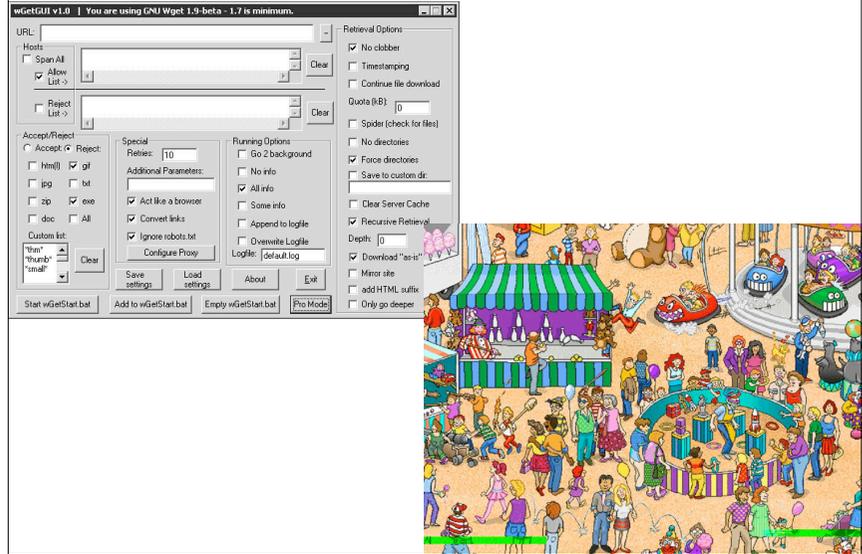
Physiologie

Psychologie

Sociologie



# Ergonomie



# Ergonomie

Physiologie

Psychologie

Sociologie



# Ergonomie



# Ergonomie

Concepts viennent ...

- Ingénierie et la physique
- Psychologie
- Anatomie et kinésiologie

...

combinées avec les observations et les études

# Ergonomie = Ergos + Nomos

Les Grecs et les Egyptiens

Frederick W. Taylor (1900) sur les tâches

Frank B. Gilbreth (1911)

2ème guerre mondiale - la croissance des  
«facteurs humains»

Influence du militaire, même à ce jour

Age d'espace et d'information → IHM

# Ergonomie et IHM

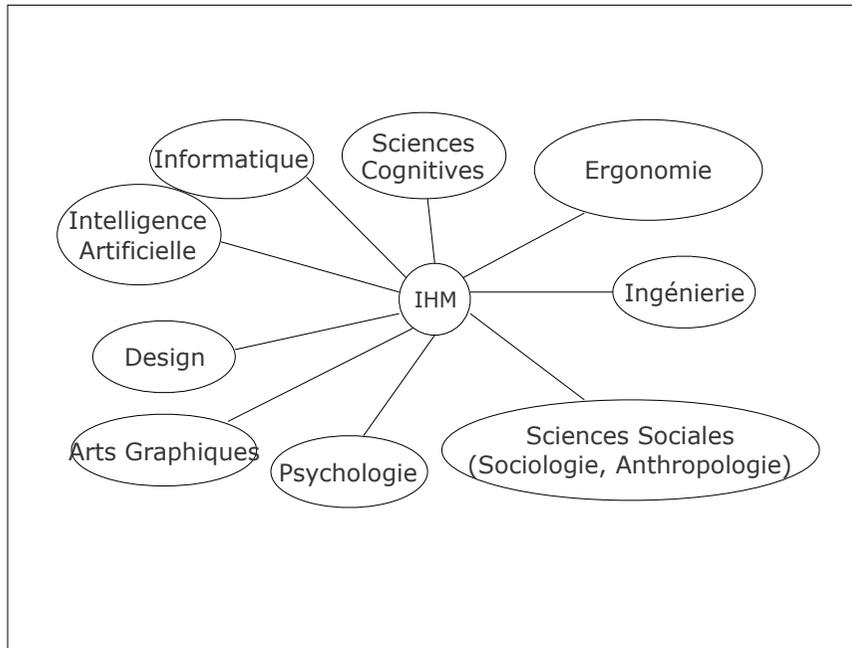
## IHM :

Discipline qui s'intéresse à la conception, le développement, l'évaluation de systèmes interactifs homme-machine et les phénomènes autour d'eux.

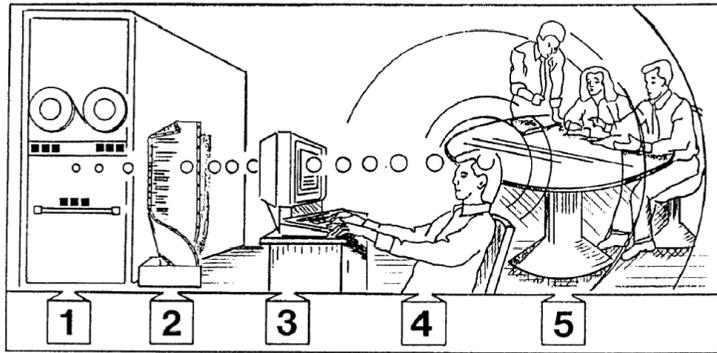
# Ergonomie et IHM

## IHM :

Discipline qui s'intéresse à la **conception**, le **développement**, l'**évaluation** de **systèmes interactifs** homme-machine et les **phénomènes** autour d'eux.



# l'historique des interfaces

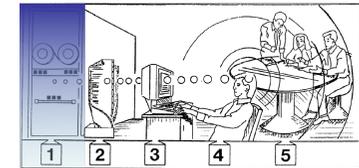


Grudin (1990) The computer reaches out: The historical continuity of interface design

# l'historique des interfaces

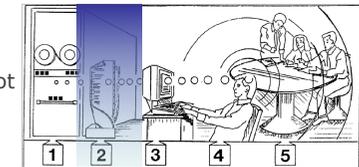
## Phase 1 (Interface de matériel)

- 1950s
- Ingénieurs / programmeurs
- Électrotechnique

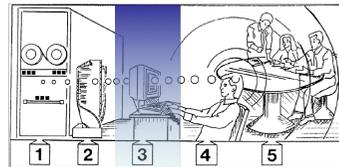


## Phase 2 (Interface logiciel)

- 1960s-1970s
- Programmeurs
- Cartes perforées, traitement par lot
- Utilisateurs
- Informatique



# l'historique des interfaces



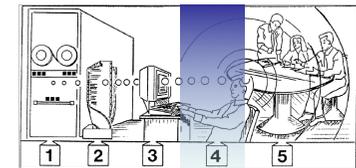
## Phase 3 (terminal d'utilisateur)

- 1970s-1990s
- Temps et ressources partagés
- L'illusion d'une machine personnelle
- L'utilisateur peut se permettre de réfléchir pendant l'utilisation
- Les facteurs humains, la psychologie, la conception graphique
- Focus sur le comportement des utilisateurs et la productivité
- Collogiciel : messages / systèmes de fichiers partagés

# l'historique des interfaces

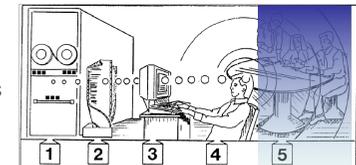
## Phase 4 (Interface de dialogue)

- 1980s-
- Ordinateurs personnels
- Plus en psychologie, conception graphique



## Phase 5 (Interface dans le travail)

- 1990s-
- Réseaux
- Groupes et communautés d'utilisateurs
- Sociologie, anthropologie, études organisationnelles



# l'historique des interfaces

## Phase 6 (informatique quotidienne)

- 2000s
- Informatique mobile
- Informatique omniprésente (UbiComp)
- Informatique sociale
- Utilisateurs mobiles, communautés ad-hoc
- Informatique à la maison
- Arts, design, jeux et divertissement



## Phase 7 (?)

- 2010's
- Réalité Augmenté
- Assistantes
- Informatique miniaturisé
- ... et tous les précédents ...



# l'historique des interfaces

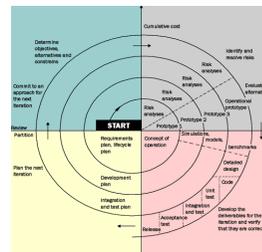
## Les influences :

- **Informatique**
  - Génie logiciel
  - Le progrès technologique
- **Facteurs humains & psychologie & sociologie**
  - Programmation et utilisation des ordinateurs
  - Milieux de travail
  - Communautés
- **Les sciences cognitives**
  - Modèles, théories

# l'historique des interfaces

## Génie Logiciel

- Crise du logiciel (« Software crisis »)  
→  
génie logiciel (« software engineering »)
- spécifications
- model de développement « Waterfall » et « Spiral »
- développement itérative
- prototypage



Spiral model

# l'historique des interfaces

## Progrès technologique

- Ordinateurs plus performants
  - Plus des tâches et logiciels
- Coût réduit
  - Interfaces accessibles aux grande public
- Nouvelles technologies
  - Différents besoins et styles d'interaction



# l'historique des interfaces

## Facteurs humaines / ergonomie

- Guides pour améliorer de la conception des artefacts
- Guides pour évaluer les interfaces
- Les premières recherches Psychologiques pour l'IHM
  - Psychologie de programmation (Software psychology '60s)
  - Comparaison entre traitement par lots et en temps partagé
  - Productivité
  - Différences individuelles (Sackman 1970)
  - Comportement d'utilisateurs programmeurs (Weinberg 1971)
  - Principes de conception (Hansen 1971)

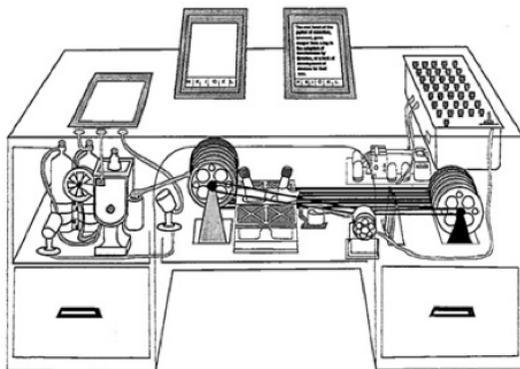
# l'historique des interfaces

## Les sciences cognitives

- Approche multidisciplinaire
  - linguistique, anthropologie, philosophie, psychologie et informatique
- Etude de
  - perception, processus cognitifs
- Guidance
  - pour développement du logiciel surtout dans les premières étapes

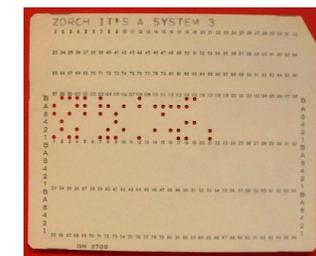
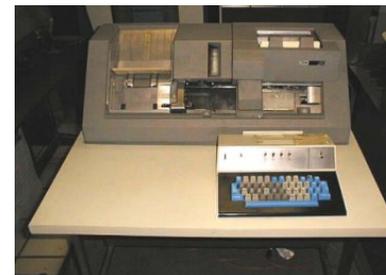
## « as we may think »

- MEMEX et Hypertext (1945)
  - Vannevar Bush: "As We May Think"



## interfaces en lots

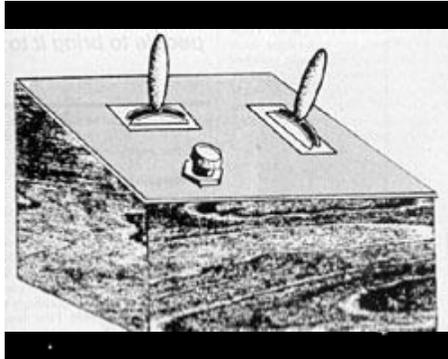
- Interfaces en lots (« batch interfaces ») (1945 - 1968)



Carte perforée

# interfaces jeux

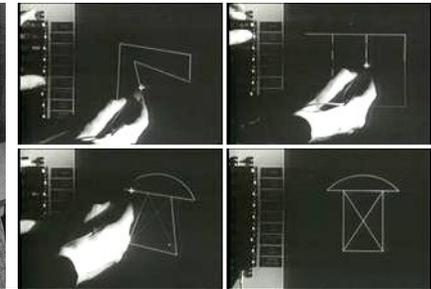
- Spacewar!
  - MIT - Steve "Slug" Russel (1962)
  - DEC PD1 "mini-computer"



<https://en.wikipedia.org/wiki/Spacewar!>

# Sketchpad – Ivan Sutherland (1963)

- Doctorat au MIT
  - 1ère interface graphique
    - <http://www.youtube.com/watch?v=mOZqRjzE8xg>
  - écran graphique
  - dispositif de pointage (stylo optique) et boutons
  - dessin, zoom, copier-coller, icônes, contraintes géométriques



# NLS/Augment – Douglas Engelbart (1968)

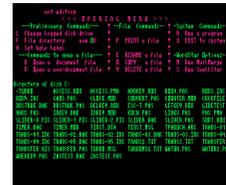
- Stanford Research Institute
  - l'idée est d'augmenter l'intellect humain (Augment) et d'utiliser un réseau (oNLine System)
  - invention de la souris, clavier & systèmes des boutons
  - liens hypertexte (Vannevar Bush, 1945)
  - travail collaboratif, visio-conférence, partage de documents



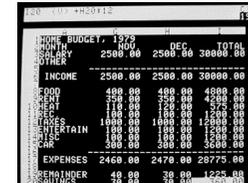
<http://sloan.stanford.edu/mousesite/1968Demo.html>

# interfaces textuelles

- Interfaces textuelles (1969 - 1983)
  - ligne de commande & Menus et écrans de saisie



Premier traitement de texte WordStar (MicroPro, 1979)



Premier tableur: Visicalc Dan Bricklin (1979)



Apple II (1977)

## Xerox PARC (années '70)

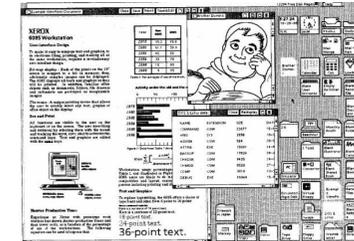
- PARC : Palo Alto Research Center créée en 1970
  - Le PARC regroupe des talents divers qui s'intéressent à la photocopie mais aussi aux systèmes bureautiques
  - 3 chercheurs/ingénieurs ont gagné un prix Turing
- Programmation objet (Smalltalk)
- Ethernet
- Ordinateur portable
- Imprimante laser
- WIMP : Windows, Icons, Menus & Pointers  
fenêtres, icônes, menus & dispositif de pointage



Dynabook

## Xerox Star (1981)

\$16,500



<http://interaction.lille.inria.fr/~roussel/digital-library/media/1982-Star-CHI85.mov>

## Xerox Star (1981)

\$16,500



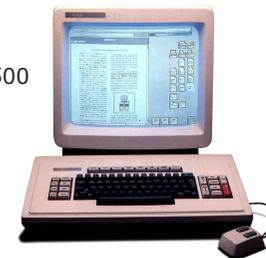
- conception matérielle guidée par les besoins logiciels (analyse de tâches, scénarios, 600-700 heures de vidéo)
- un système fonctionnant "naturellement" en réseau
- une interface graphique basée sur la métaphore du bureau
- l'utilisation d'icônes et de fenêtres et l'idée de WYSIWYG
- un système centré sur les documents (l'utilisateur ne connaît pas les applications)



échec commercial

## Xerox Star (1981)

\$16,500



- un échec commercial...
- un système trop nouveau, trop puissant, trop différent...
- une cible marketing mal évaluée (ex: pas de tableur)
- un prix trop élevé (\$16,500)
- une architecture fermée (impossible de développer des applications hors Xerox)
- un manque de volonté politique pour sortir du marché de la photocopie

... mais une influence certaine sur les systèmes actuels

# Apple Macintosh (1984)



\$2,495



# Apple Macintosh (1984)



\$2,495

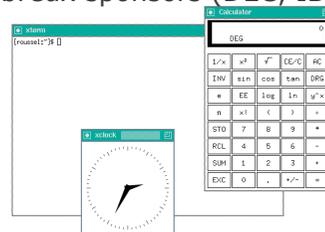


- un succès commercial des idées plus "mures", un marché prêt à les accepter
- un prix agressif (\$2,500) pour toucher le grand public
- une barre de menu, des boîtes de dialogue modales (Lisa) et des applications "visibles" héritées de l'Apple ]]
- une boîte à outils pour faciliter les développements externes
- des guides de style détaillés pour inciter à la consistance entre applications
- trois applications clés: Finder, MacPaint, MacWrite

<http://interaction.lille.inria.fr/~rousse/digital-library/media/1984-Macintosh.mov>

# Système X Windows (1984)

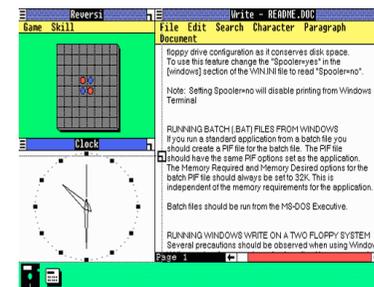
- issu du projet Athena du MIT : 4000 machines UNIX à connecter, fournies par les nombreux sponsors (DEC, IBM, Motorola, etc.)



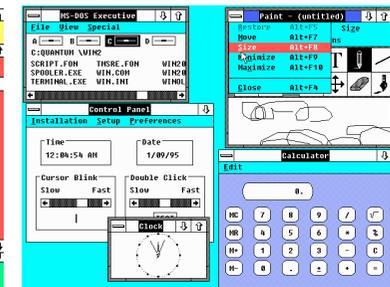
- modèle le client/serveur:
  - séparation quoi/comment qui facilite la portabilité
  - utilisation transparente du réseau qui permet l'affichage déporté

# MS Windows (1985)

- Passage des fenêtres sans recouvrement, aux fenêtres avec recouvrement



Microsoft Windows 1



Microsoft Windows 2 (1987)

# Interface bureau (1984 - )

- Plus de puissance graphique et de nouveaux usages (réseau), mais peu de changement du point de vu de l'interaction:

WIMP (Window, Icône, Menu & Pointer)



Apple OS X 10.5

Microsoft Vista

Mandriva Linux 2008

- .... Ceci dit cela n'est pas forcément une mauvaise chose !

<http://www.scottberkun.com/blog/2010/the-future-of-ui-will-be-boring/>

# interfaces touche

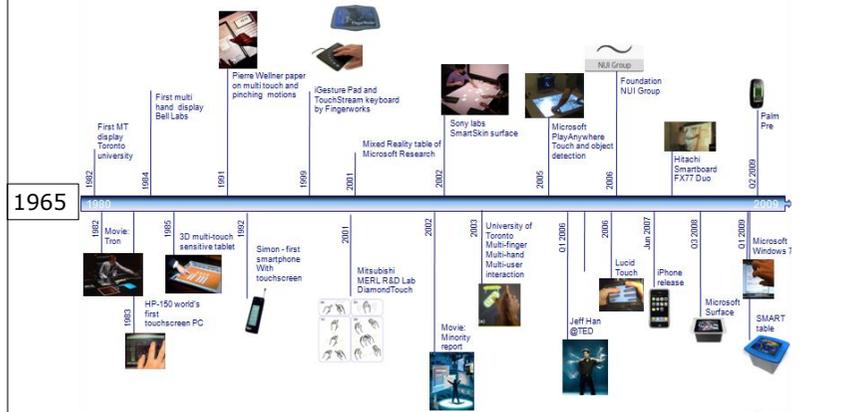


- la technologie
  - 1960: Touch
  - 1982: Multi-touch
  - 2006: Lucid touch

UX&D

adapted from Arnout de Vries '09

## History of Multi-touch interaction



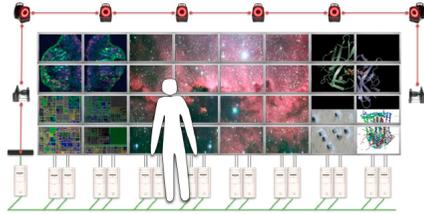
# l'IHM ...

- ne suit pas la loi de Moore



Original Macintosh		iMac 20"
Janvier 1984 - \$2500	x0.9	Novembre 2004 - \$2200
CPU 68000 - 0.7 MIPS	x3000	CPU G5 - 2250 MIPS
RAM 128kB	x2000	RAM 256MB
Floppy 400kB	x200000	Disque dur 80GB
9" n&b 512x342	x2 / x10	20" couleur, 1680x1050
Clavier, souris	idem	Clavier, souris
WIMP desktop	idem	WIMP desktop

## quoi que ... mur WILD/WILDER



- Mur d'écrans :
  - 5.9m x 2m
  - 14400 x 4800 = 160 million pixels,
  - 75 écrans de 20", en matrice 15x5,
  - piloté par un cluster de 10 PC,
  - liés par un réseau haut-vitesse dédié
  - détection multi-touche
- Système de capture 3D qui suit la position des utilisateurs et des objets en temps réel
- Table interactif multi-touche

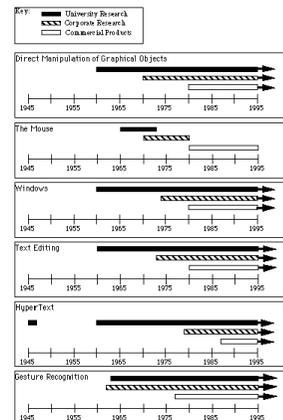
## quoi que ... smart watches



- Smart watches (ex apple watch s2) :
  - 38mm,
  - 272 x 340 pixels,
  - Dual core processor
  - Wifi / gps / bluetooth
- Ecran tactile
- Capteurs (fréquence cardiaque, accéléromètre, gyroscope, détecteur de lumière ambiante ...)

## IHM et recherche

- La plupart des innovations sont nées dans des laboratoires de recherches (académiques ou industriels)



## plus de détails

- [http://interstices.info/jcms/c\\_23015/40-ans-dinteraction-homme-machine-points-de-repere-et-perspectives](http://interstices.info/jcms/c_23015/40-ans-dinteraction-homme-machine-points-de-repere-et-perspectives)
- <http://www.cs.cmu.edu/~amulet/papers/uihistory.tr.html>