

interaction homme-machine



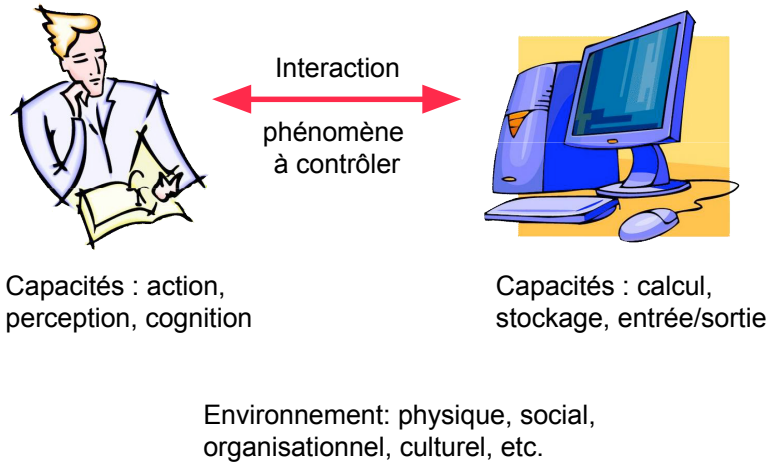
Photos/collage by Jack L. Moffet in Dan R. Olsen, « Interacting in Chaos », Interactions, sept-oct 1999

Michel Beaudouin-Lafon
Université Paris-Sud
mbl@lri.fr

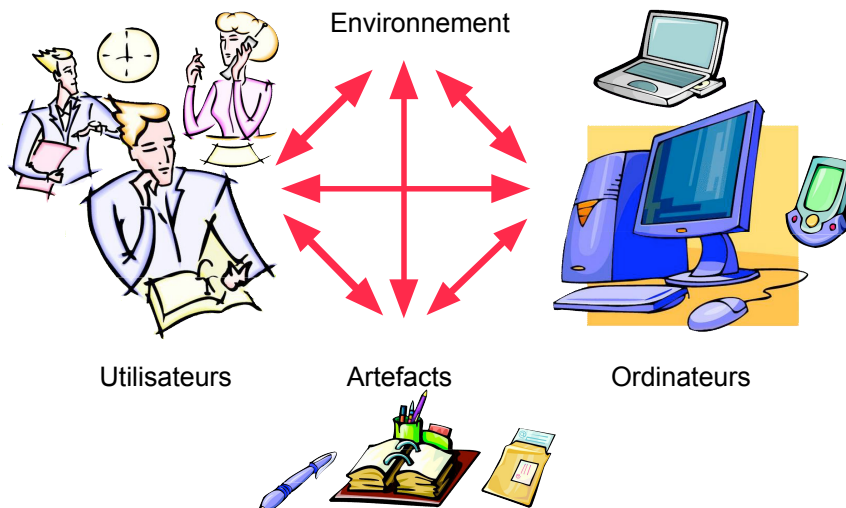
Plan du cours

- Introduction - Historique
- Styles d'interaction
- Ingénierie des interfaces
- Un peu de psychologie
- Techniques d'interaction graphique
- Conception de systèmes interactifs

Interaction Homme-Machine



En réalité : *Interaction Située*



Systeme interactif

Systeme informatique

- Etat interne
- Représentation perceptible d'une partie de cet état

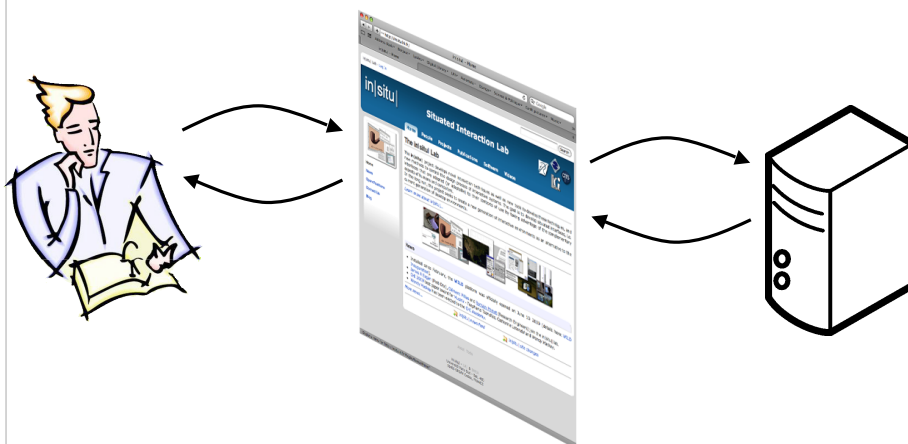
Systeme non-algorithmique

- Réagit à ses entrées au fur et à mesure de son exécution

Systeme ouvert

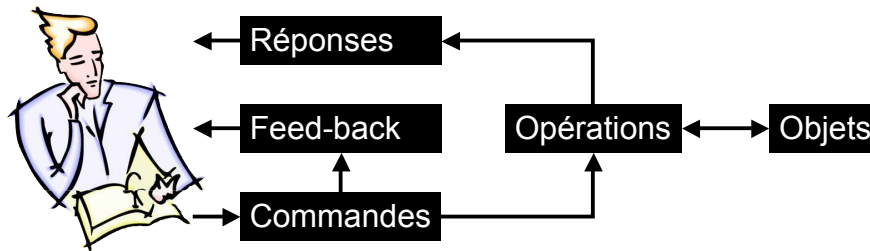
- Les dépendances entre sorties et futures entrées sont imprévisibles : humain dans la boucle

Exemple : navigateur web



Modèle conceptuel

Modèle de fonctionnement du système



Idéalement, correspond au *modèle mental* de l'utilisateur

ATTENTION !

Comme Monsieur Jourdain, tout le monde « fait de l'IHM »
Nous sommes tous utilisateurs de systèmes interactifs
Nous avons tous des idées sur leur amélioration

Paradoxe de l'IHM :

Mesure du succès = transparence, invisibilité

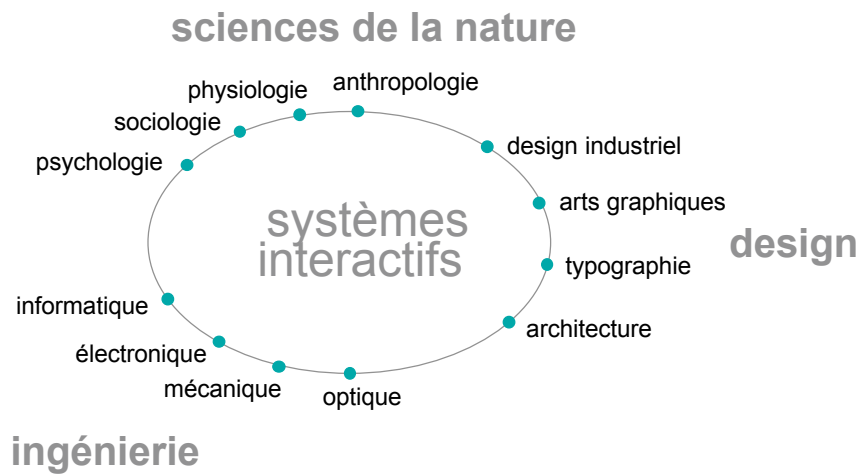


L'adaptabilité de l'être humain est sa force ... et sa faiblesse

⇒ l'IHM est un domaine pluridisciplinaire complexe

⇒ L'intuition et le bon sens ne suffisent pas

Approche pluridisciplinaire



La conception de systèmes interactifs

Importance des facteurs humains

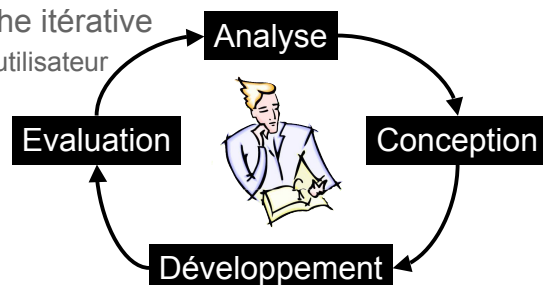
Peu de théories constructive ou quantitatives

Aspect chaotique de la conception

Petites causes, grands effets

Nécessité d'une approche itérative

Conception centrée sur l'utilisateur

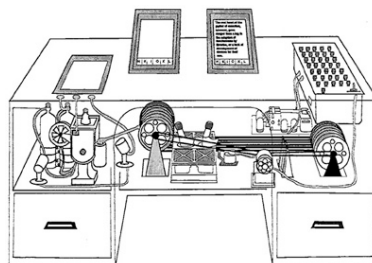


Historique rapide et partial

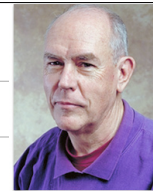
Voir Michel Beaudouin-Lafon, *40 ans d'Interaction Homme-Machine : points de repères et perspectives*, <http://interstices.info>

Memex - Vannevar Bush (1945)

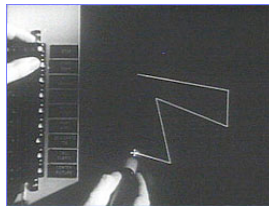
Vision d'un système de traitement de l'information
Système électromécanique
Ancêtre de la notion d'hypertexte



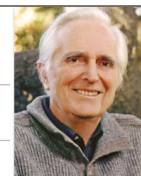
Sketchpad - Ivan Sutherland (1963)



Manipulation directe de formes géométriques
Contraintes géométriques, zoom, click-drag



NLS/Augment - Douglas Engelbart (1968)



Invention de la souris (1963)



Interaction bi-manuelle



Hypertexte, travail collaboratif,
partage de documents, visio-conférence



Visicalc - Dan Bricklin (1979)

Premier tableur (Apple II)

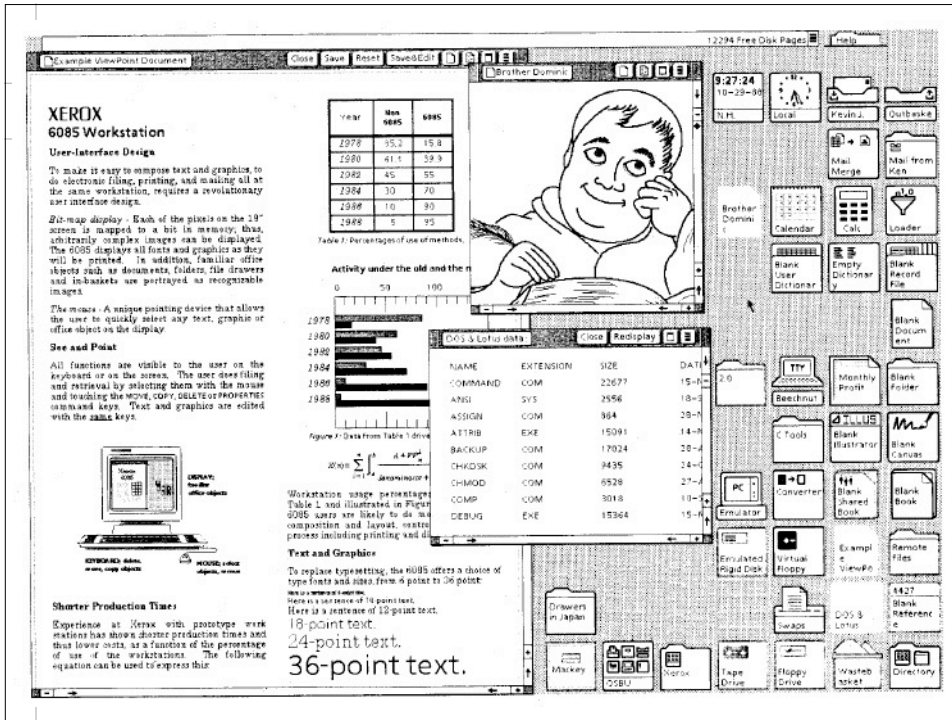


HOME BUDGET, 1979			
MONTH	NOV	DEC	TOTAL
SALARY	2500.00	2500.00	30000.00
OTHER			
INCOME	2500.00	2500.00	30000.00
FOOD	400.00	400.00	4800.00
RENT	350.00	350.00	4200.00
HEAT	110.00	120.00	575.00
REC.	100.00	100.00	1200.00
TAXES	1000.00	1000.00	12000.00
ENTERTAIN	100.00	100.00	1200.00
MISC	100.00	100.00	1200.00
CAR	300.00	300.00	3600.00
EXPENSES	2460.00	2470.00	28775.00
REMAINDER	40.00	30.00	1225.00
SAVINGS	30.00	30.00	3600.00

Xerox Star - Xerox PARC (1981)

Station de travail graphique
Centrée sur la notion de document





Macintosh - Apple (1984)

Ordinateur individuel graphique
Finder
MacPaint
MacWrite

Design hardware + software

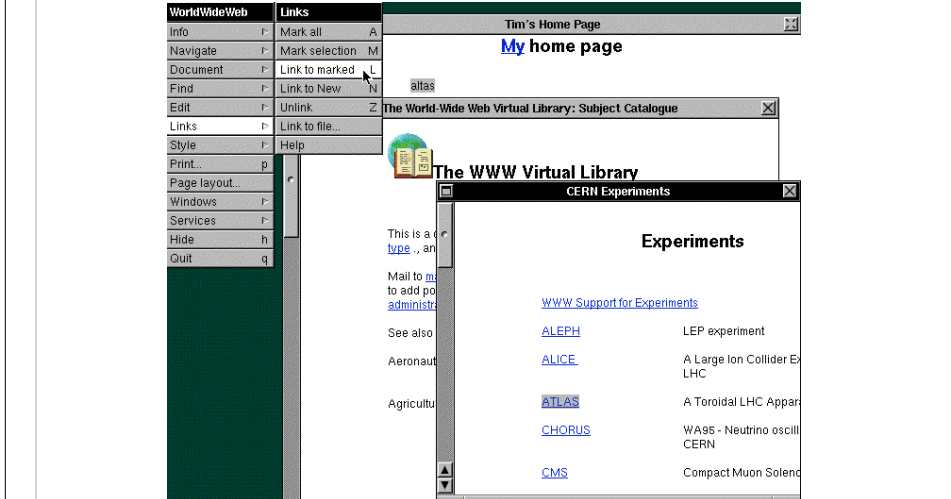


World-Wide Web - Tim Berners-Lee (1990)



Hypertexte en réseau

Navigateur + éditeur intégrés



Des visions de plus en plus étriquées ?

NLS/Augment

« Augmenting human intellect »



Travail coopératif

Xerox Star

Individuel, accès réseau transparent



Centré documents

Macintosh

Individuel, accès réseau explicite



Centré applications

World-Wide Web

Réseau mais interaction pauvre,
Navigation mais pas édition

L'IHM ne suit pas la loi de Moore



Original Macintosh

iMac 20"

Janvier 1984 - \$2500	x0.9	Novembre 2003 - \$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

Styles d'interaction

Paradigmes d'interaction

Ordinateur-outil

Interfaces première personne
Augmenter l'utilisateur



Objet de
de cours

Ordinateur-partenaire

Interfaces deuxième personne
Déléguer des tâches



Ordinateur-media

Interfaces troisième personne
Communication humaine



Styles d'interaction

Conversationnel

Languages de commande
Dialogue imposé par le système

```
% date  
Fri February 11  
%
```

Menus, formulaires

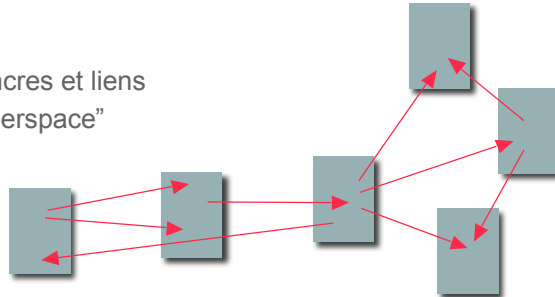
Le système guide l'utilisateur
Dialogue contrôlé par le système

```
Name : ..... 1 - search  
Surname : ..... 2 - create  
CPR Number : ..... 3 - delete
```

Styles d'interaction

Navigation

Nœuds, ancres et liens
"lost in hyperspace"



Manipulation directe

Actions physiques, "directes", sur la (représentation) des objets
Inspire toutes les interfaces "première personne" actuelles

Manipulation directe

Quatre principes

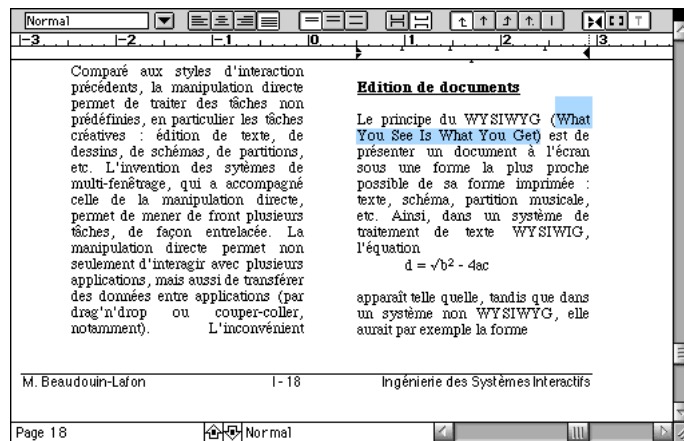
1. Représentation continue des objets d'intérêt
2. Actions physiques plutôt que syntaxe complexe
3. Opérations rapides, incrementales, réversibles dont l'effet sur les objets d'intérêt est immédiatement visible
4. Approche en couche ou en spirale pour faciliter l'apprentissage

Manipulation directe



Edition de documents

Interaction contrôlée par l'utilisateur



WYSIWYG

What
You
See
Is
What
You
Get

Manipulation directe



Interaction iconique

Interface générique

Approche métaphorique

Drag-and-drop



Interfaces WIMP : standard actuel

Présentation

Windows [Fenêtres]

Icones (et autres représentations graphiques)

Interaction

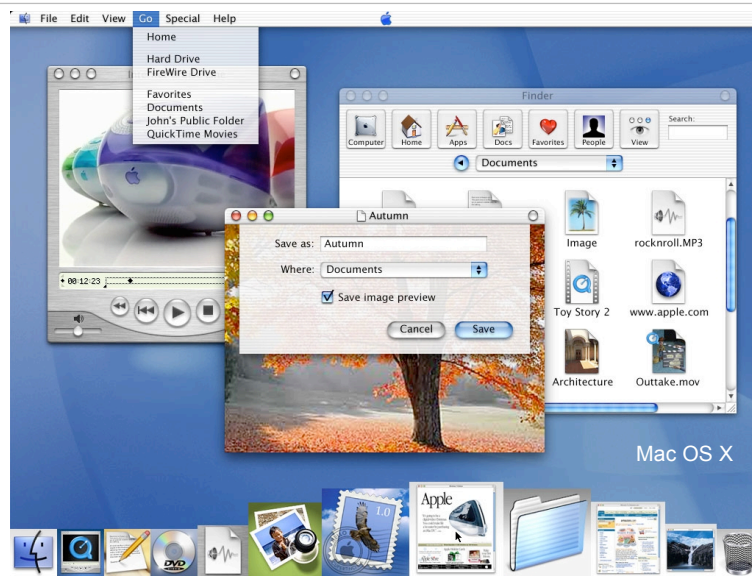
Menus,

Boîtes de dialogue, Champs de saisie, Barres de défilement, etc.

Entrées

Pointage, Sélection, Suivi de traces

Interfaces WIMP



Styles d'interaction : interaction gestuelle

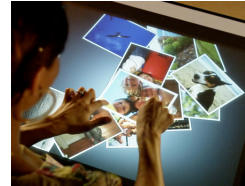
Geste 2D : Interfaces tactiles (stylo ou doigts)



iPhone



HP



Microsoft surface

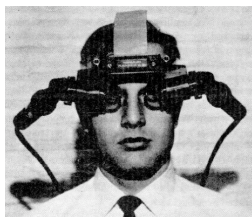
Geste 3D : reconnaissance de gestes de la main



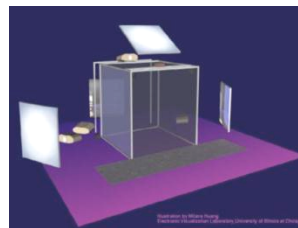
Charade (Baudel)

Styles d'interaction : réalité virtuelle

Immersion sensori-motrice de l'utilisateur



Sutherland (1968)



Cybermind



CAVE

Styles d'interaction : réalité mixte

Réalité mixte ou augmentée ou hybride :

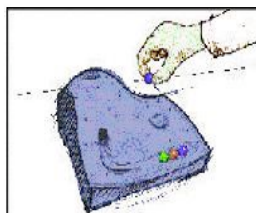
Augmenter les objets physiques

Interfaces tangibles :

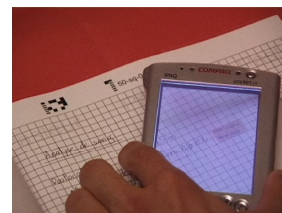
Utiliser les objets physiques comme interface



Digital Desk
Pierre Wellner



Marble answering machine
Durrell Bishop



A-book
Wendy Mackay