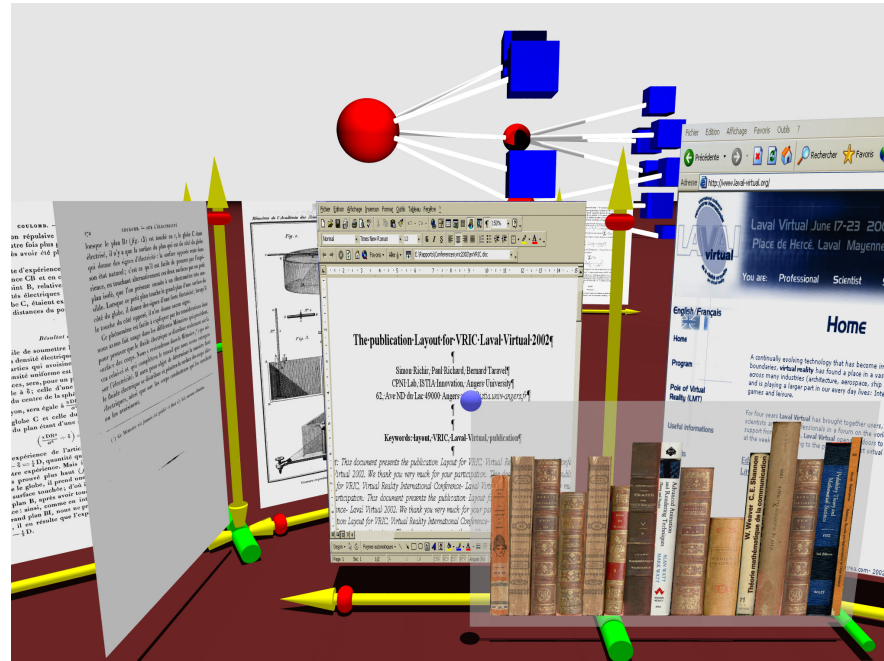


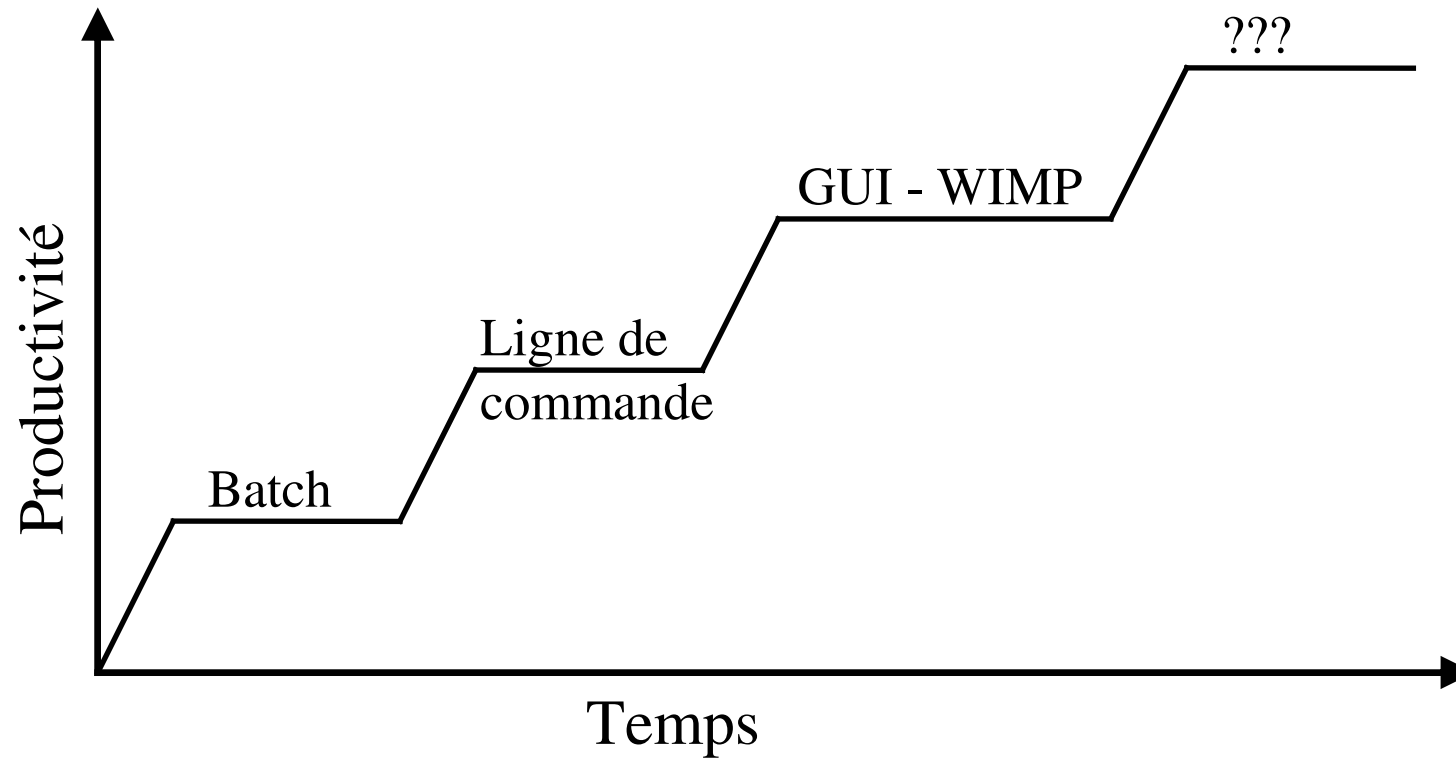


Alexandre Topol
topol@cnam.fr

Département d'informatique
Conservatoire National des Arts et Métiers

2009-2010

Un peu d'histoire ...



Vannevar Bush



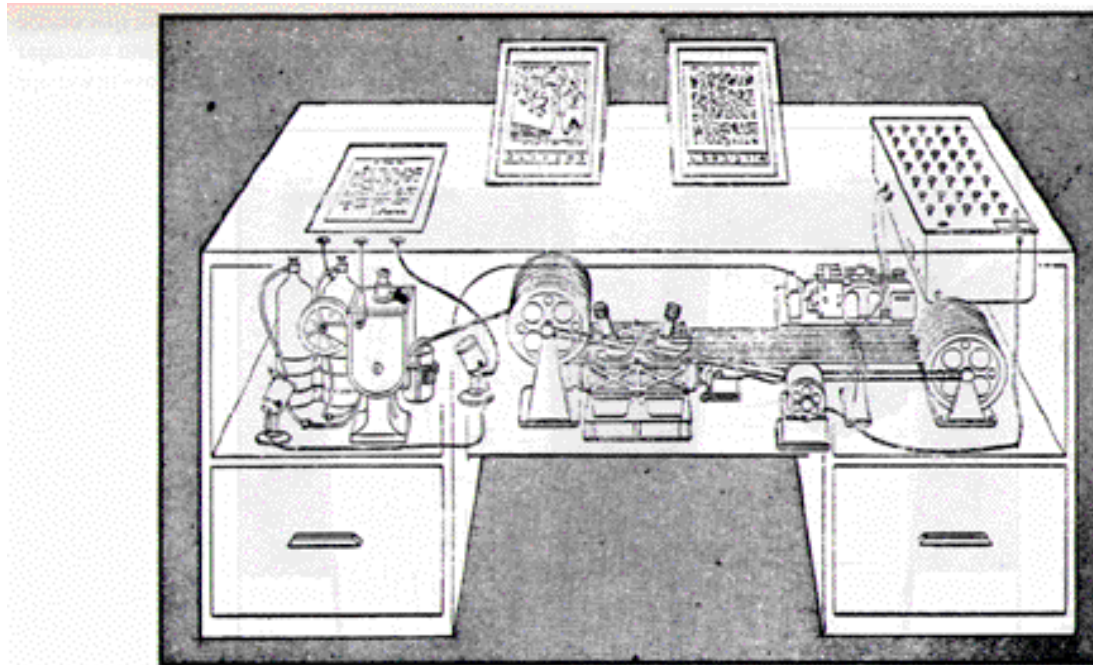
As we may think, Atlantic monthly (1945) :

“publication has been extended far beyond our present ability to make real use of the record”

Memex : un instrument de mémoire externe

- un instrument utilisé pour conserver ses livres, notes, archives, etc.
- un système de mots clés, de références croisées et des mécanismes d'indexation permettant d'accéder rapidement à l'information
- la possibilité d'annoter les documents stockés et de sauvegarder un "chemin" (une chaîne de liens)

Memex



Memex in the form of a desk would instantly bring files and material on any subject to the operator's fingertips. Slanting translucent viewing screens magnify supermicrofilm filed by code numbers. At left is a mechanism which automatically photographs longhand notes, pictures and letters, then files them in the desk for future reference (*LIFE* 19(11), p. 123).

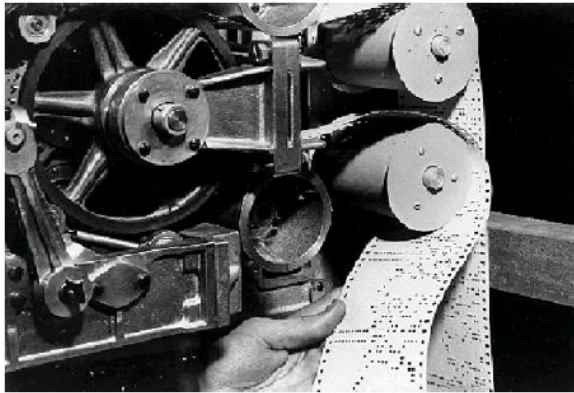
J.R. Licklider



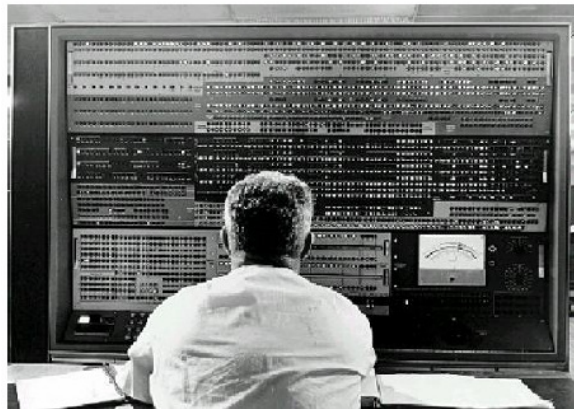
- Chercheur au MIT (psycho-acousticien)
- Directeur de l'IPTO de l'ARPA (Information Processing Techniques Office)
- 1960 : propose l'idée de symbiose homme-machine

"The hope is that, in not too many years, human brains and computing machines will be coupled together very tightly and the resulting partnership will think as no human brain has ever thought"

Les diodes et les cartes perforées



Mark-I, 1944

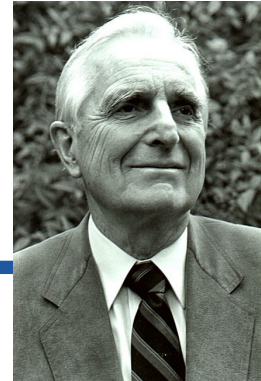


IBM 7030 (Stretch), 1961



IBM SSEC, 1948

Douglas Engelbart

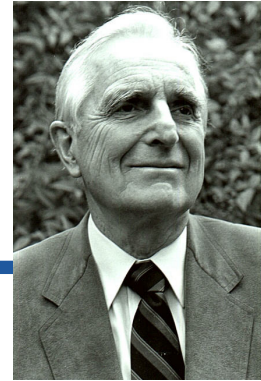


Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework (1962)

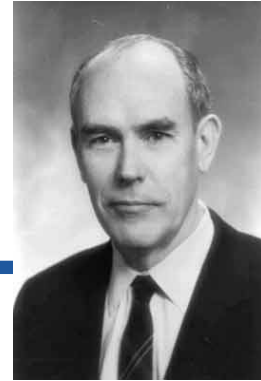
"By augmenting man's intellect we mean increasing the capability of a man to approach a complex problem situation, gain comprehension to suit his particular needs, and to derive solutions to problems"

- traitement de texte structuré
- hypermedia
- la souris, le clavier à une main
- écrans haute résolution
- l'idée de fenêtrage
- mobilier spécifique
- partage de fichier et annotations
- messagerie électronique
- partage d'écran, télépointeurs
- audio et video-conférences
- l'intuition d'Internet
- ...

Douglas Engelbart



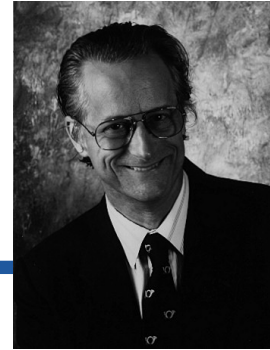
Ivan Sutherland



- SketchPad (MIT, 1963)
 - un outil de dessin en avance sur son temps
- Composition :
 - oscilloscope, stylo optique et boutons
 - désignation directe des objets à l'écran
 - feed-back sous forme de lignes
 - élastiques
 - séparation entre l'écran et les
 - coordonnées de dessin
 - zoom avant et arrière (facteur 2000 !)
 - structure hiérarchique, opérations récursives
 - système de gestion de contraintes
 - icônes pour représenter des objets complexes



Ted Nelson



- Inventeur des termes *hypertexte* et *hypermedia* (1968)
- Reprend et étend les idées de V. Bush à travers Xanadu, un système de publication de documents à l'échelle mondiale
- *Transclusion* : inclusion sans copie d'un fragment de document dans un autre document
- *ZigZag* : structure pour données multidimensionnelles
- Beaucoup d'idées mal comprises
- Malgré tout, une influence non négligeable

Les interfaces textuelles

- Interfaces à ligne de commande
 - dialogue purement textuel, proche du dialogue oral
 - syntaxe précise, mais structure du dialogue figée et potentiellement complexe
- Menus et écrans de saisie
 - notion de statut courant de l'interaction : le menu regroupe les commandes disponibles à un instant donné, l'écran de saisie regroupe les paramètres requis pour une commande donnée

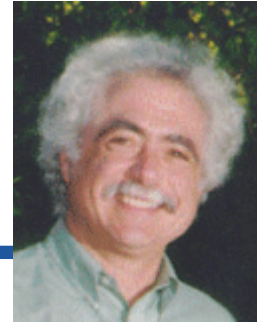
ITEM	NO.	UNIT	COST
MUCK	4	12	48
BUNK	2	4000	8000
TRUNK	2	4000	8000
TOWNE	2	4000	8000
CONTR	2	4000	8000
TRUCK	2	4000	8000
SUBTOTAL			13448
TAX			16
TOTAL			14464

VisiCalc d'Apple (1979)

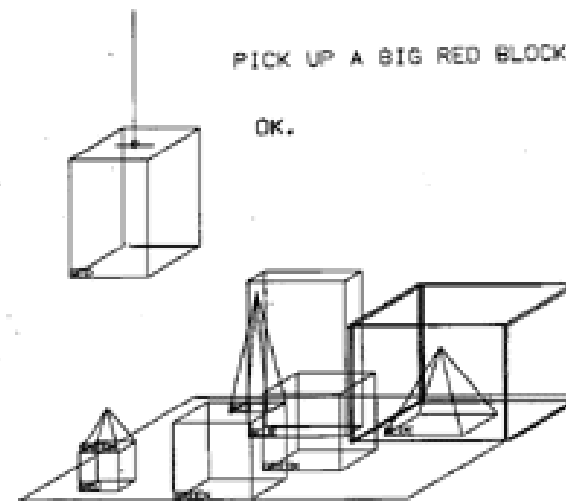
Le MIT

- Architecture Machine Group, Artificial Intelligence Laboratory, Media Lab...
- Quelques exemples de projets :
 - le langage Logo
 - les débuts de la *multimodalité* : association du pointage et de la reconnaissance de la parole
 - langage naturel, synthèse de la parole et reconnaissance de l'écriture

SHRDLU



- Un programme capable de dialoguer en langage naturel
- Créé par Terry Winograd, au MIT, entre 1967 et 1970
- Buts
 - comprendre les mécanismes du langage humain
 - offrir un moyen simple pour dialoguer avec l'ordinateur



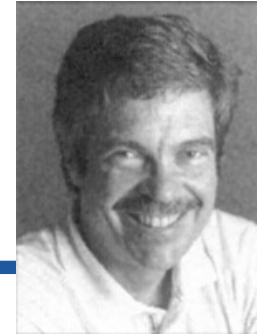
GUS : the Genial Understander System

- Développé chez Xerox par T. Winograd et quelques autres dans les années 70
- Exemple de dialogue :
 - GUS:** Where would you like to go?
 - User:** I want to go to San Diego on July 17th
 - GUS:** Where will you be traveling to San Diego from?
 - User:** San Jose
 - GUS:** When do you want to return?
 - User:** I prefer United Airlines
 - GUS:** OK, I have United Airlines from San Jose to San Diego departing July 17. When do you want to return?

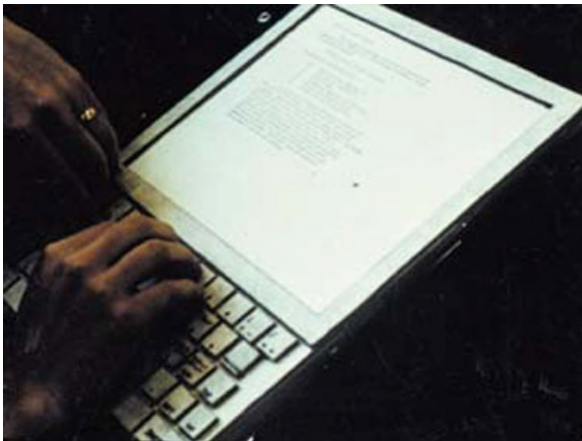
Le Xerox PARC

- Palo Alto Research Center
Centre de recherche fondé en 1970
- Regroupement de talents qui s'intéressent à la photocopie mais aussi aux systèmes bureautiques
- Quelques inventions du PARC avant 1975 :
 - l'Alto, une station de travail avec écran bitmap et souris
 - le couper/copier/coller
 - l'idée de système de fenêtrage
 - l'imprimante laser
 - Ethernet et le réseau local

Alan Kay



- L'un des fondateurs du Xerox PARC
- Le père de l'informatique individuelle, inventeur de l'ordinateur portable (Dynabook)
- L'un des pères de l'interaction graphique et de la programmation objet (Smalltalk)



"The best way to predict the future is to invent it"

"Simple things should be simple, complex things should be possible"

Le Xerox Star



- Projet lancé en 1975, commercialisé en 1981
30 années-homme de travail pour un système destiné aux "business professionals"
- Quelques caractéristiques importantes :
 - conception matérielle guidée par les besoins logiciels
 - 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
 - ensemble restreint de commandes génériques

Le Xerox Star



XEROX 6085 Workstation
User-Interface Design

To make it easy to compose text and graphics, to do electronic filing, printing, and making all at the same workstation, requires a revolutionary user interface design.

The mouse - A unique pointing device that allows the user to quickly select any text, graphic or office object on the display.

See and Point

All functions are visible to the user on the keyboard or on the screen. The user does filing and retrieval by selecting them with the mouse and touching the MOVE, COPY, DELETE or PROPERTIES command keys. Text and graphics are edited with the same keys.

Shorter Production Times

Experience at Xerox with prototype workstations has shown shorter production times, thus lower costs, as a function of the use of the workstations. The following equation can be used to express this:

Table 1: Percentages of use of methods

YEAR	Non NEWS	NEWS
1978	95.2	95.8
1980	41.1	59.9
1982	45	55
1984	30	70
1986	10	90
1988	5	95

Activity under the old and the new

Activity under the old and the new methods is shown in the following bar chart.

Activity under the old and the new

YEAR	Activity under the old	Activity under the new
1978	100	100
1980	100	100
1982	100	100
1984	100	100
1986	100	100
1988	100	100

TEXT PROPERTY SHEET

Display: CHARACTER PARAGRAPH

Style: [] Properties Shown: None Hard Style Default Appearance

Show: Paragraph Layout Tab-Stop properties

Units: [] Inches

Alignment: Flush Left Centered Flush Right Justified

Hyphenation: Use Hyphenation

Margins: Left [] Right []

Line Height: Single 1 1/2 Double Triple Other

Before Paragraph: Single 1 1/2 Double Triple Other

After Paragraph: Single 1 1/2 Double Triple Other

Keep on: Same Page as Next Paragraph

Language: [] US English Text Direction: Left To Right Right To Left

Keyboard Overlay:

- AGAIN, DELETE, FIND, COPY, SAME, MOVE, OPLN, PROP
- SKIP, NEXT, HELP, MARGINS, DEF'N, EXPAND, FONT, KEYBOARD, UNDO, STOP

Le Xerox Star



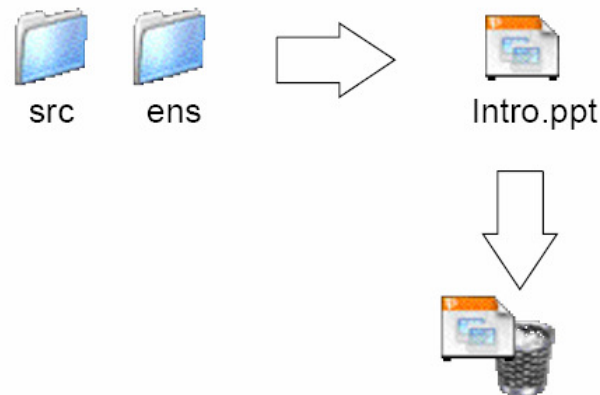
- Un échec commercial...
 - un système trop nouveau, trop puissant, trop différent...
 - une cible marketing mal évaluée (ex: pas de tableur)
 - un prix trop élevé (\$16,500)
 - une architecture fermée (impossible de développer des applications hors Xerox)
 - un manque de volonté politique pour sortir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

Manipulation Directe



- Ben Shneiderman, 1982
- Principes:
 - Représentation continue des objets d'intérêt
 - Actions physiques plutôt qu'une syntaxe complexe
 - Actions rapides, incrémentales et réversibles dont les effets sont immédiatement visibles
 - Approche progressive pour faciliter l'apprentissage

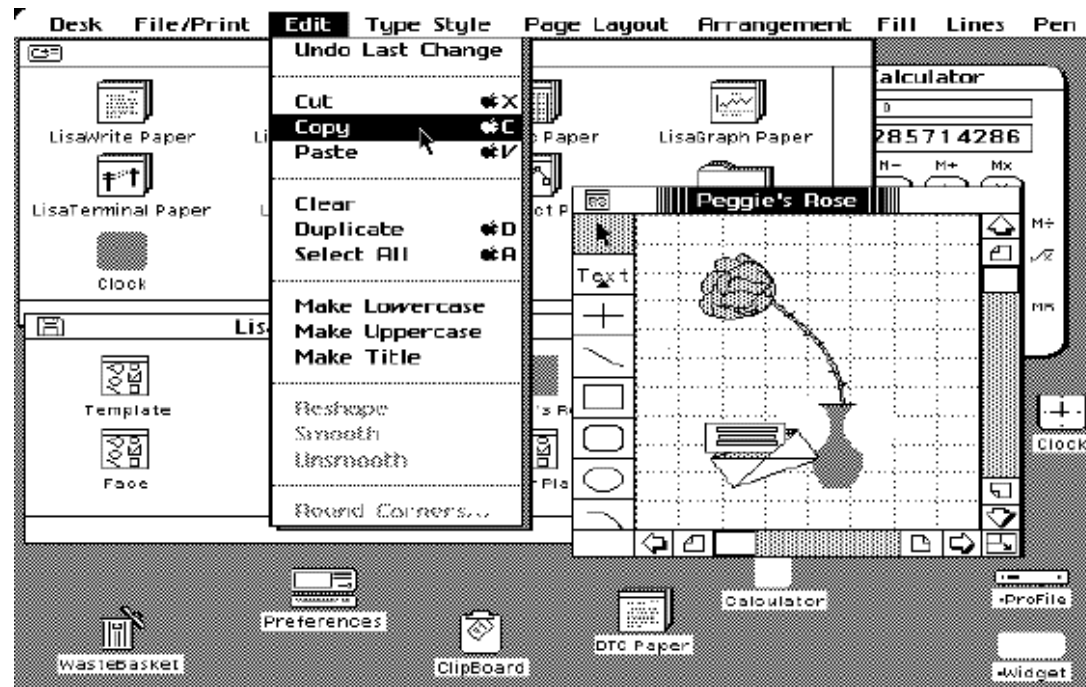
```
% ls  
src/ ens/  
% ls ens/  
intro.ppt  
% rm ens/intro.ppt
```



L'Apple Lisa (1983)



- Inspiré du Star, un peu moins cher (\$10,000)



- Mais ... un nouvel échec commercial...

L'Apple Macintosh (1984-)



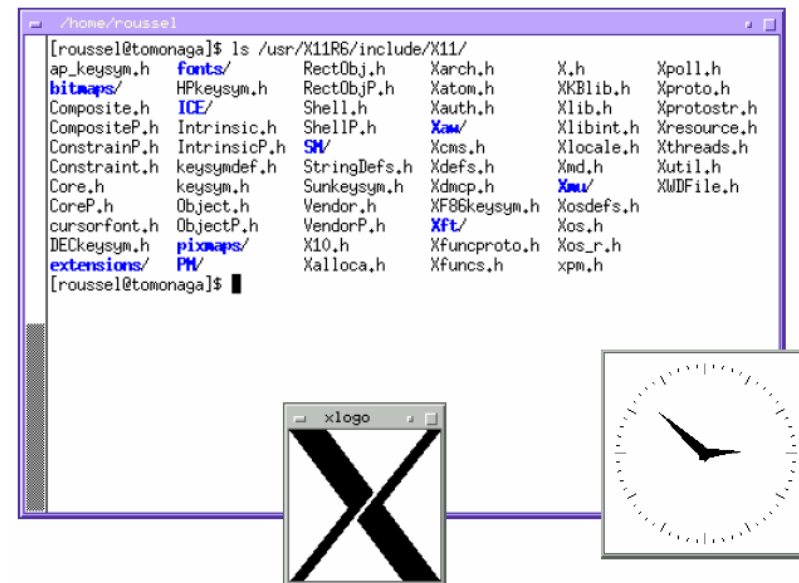
- Une barre de menu, des boîtes de dialogue modales et des applications "visibles" héritées de l'Apple II



- Les raisons du succès :
 - des idées plus "mures", un marché prêt à les accepter
 - un prix agressif (\$2,500) pour toucher le grand public
 - une boîte à outils pour faciliter les développements
 - guides de style détaillés pour consistance entre applications

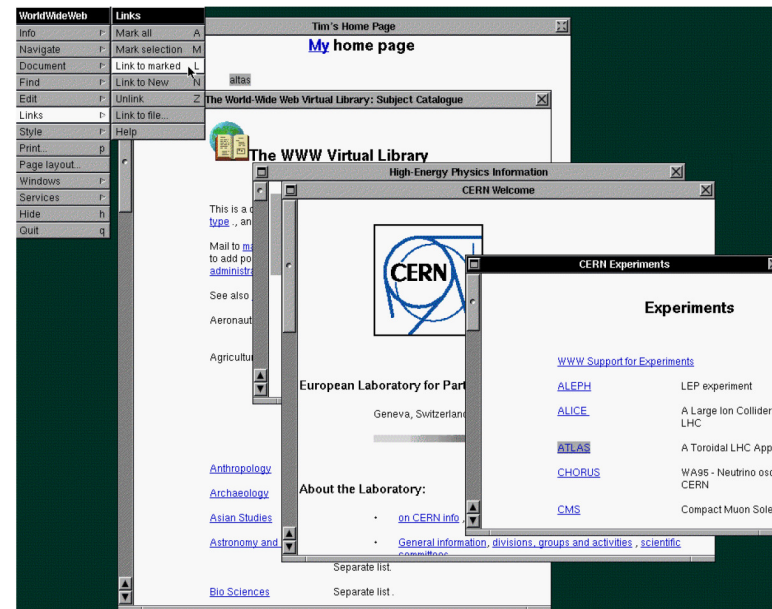
Le système X Window (1984-)

- Issu du projet Athena (MIT, 1983) : 4000 machines UNIX à connecter, fournies par les nombreux sponsors (DEC, IBM, Motorola, etc.)
- Modèle client/serveur :
 - séparation quoi/comment qui facilite la portabilité
 - utilisation transparente du réseau qui permet l'affichage déporté
- Séparation entre *mécanismes* et *politique d'utilisation*



Le World-Wide Web

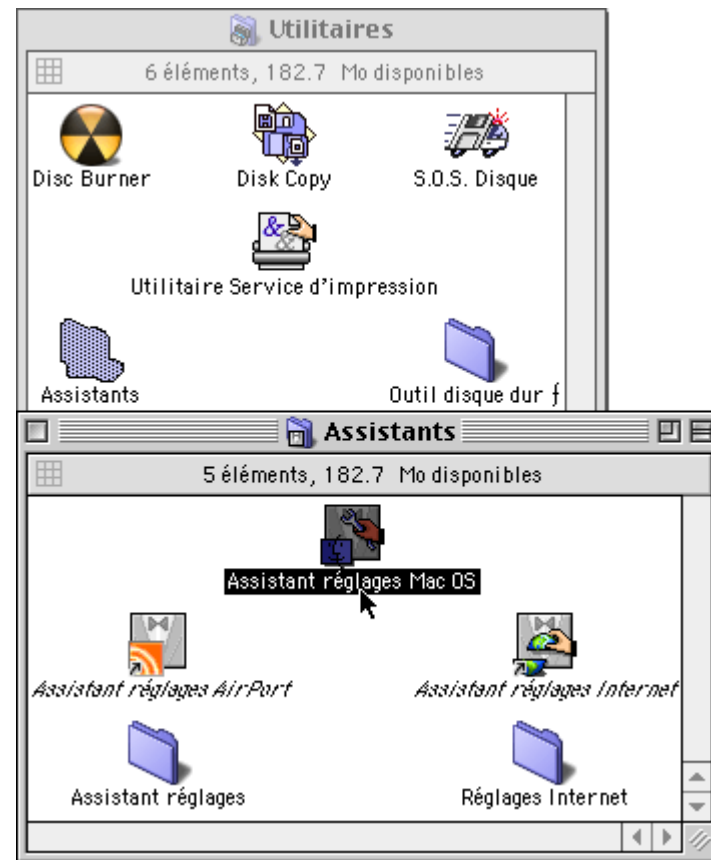
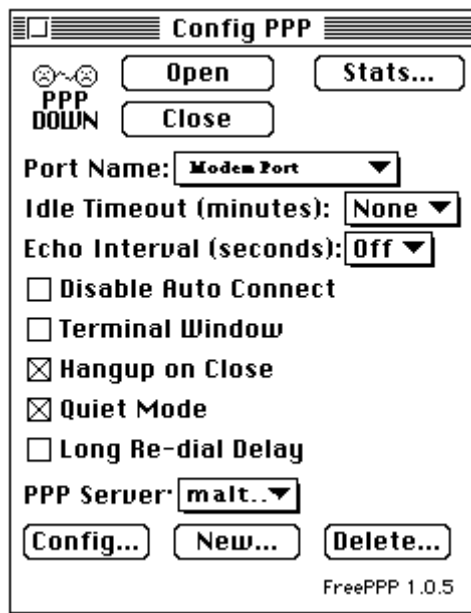
- Simplicité, esthétique : une croissance fulgurante...
- Mais :
 - des protocoles figés très rapidement
 - des possibilités d'interaction extrêmement réduites



Navigateur/éditeur de Tim Berners-Lee (CERN, 1990)

- On est encore loin des idées de Nelson ou Engelbart...

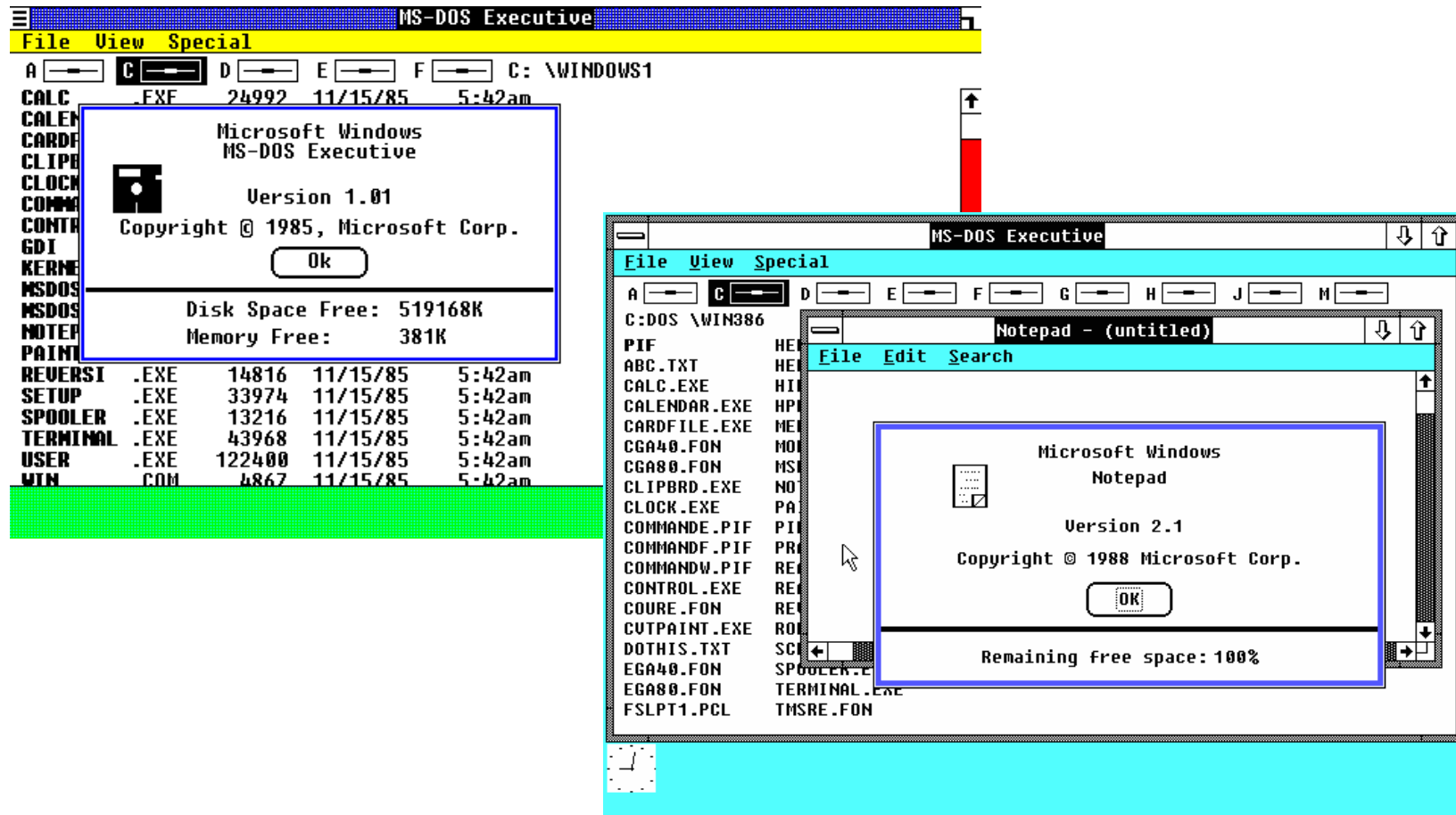
Apple Mac OS (1984-)



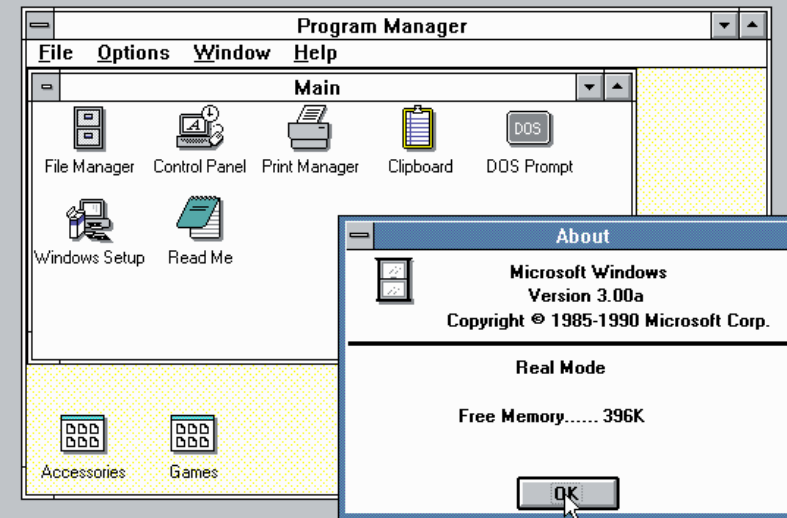
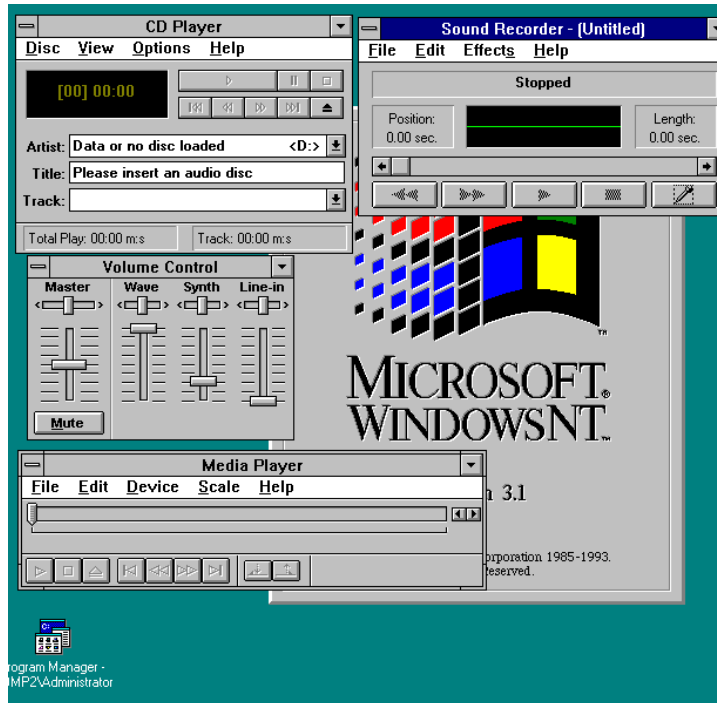
Apple Mac OS (1984-)



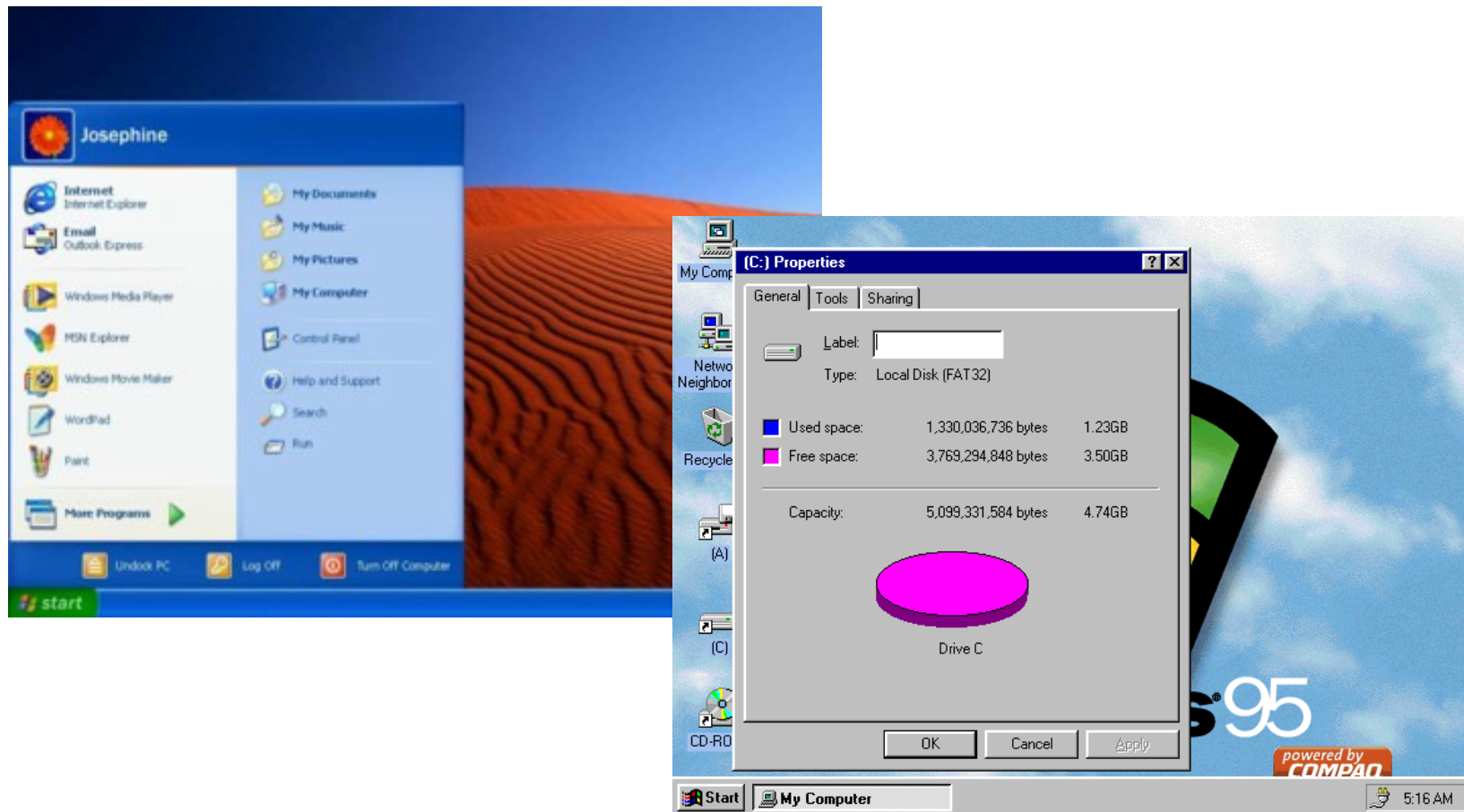
Microsoft Windows (1985-)



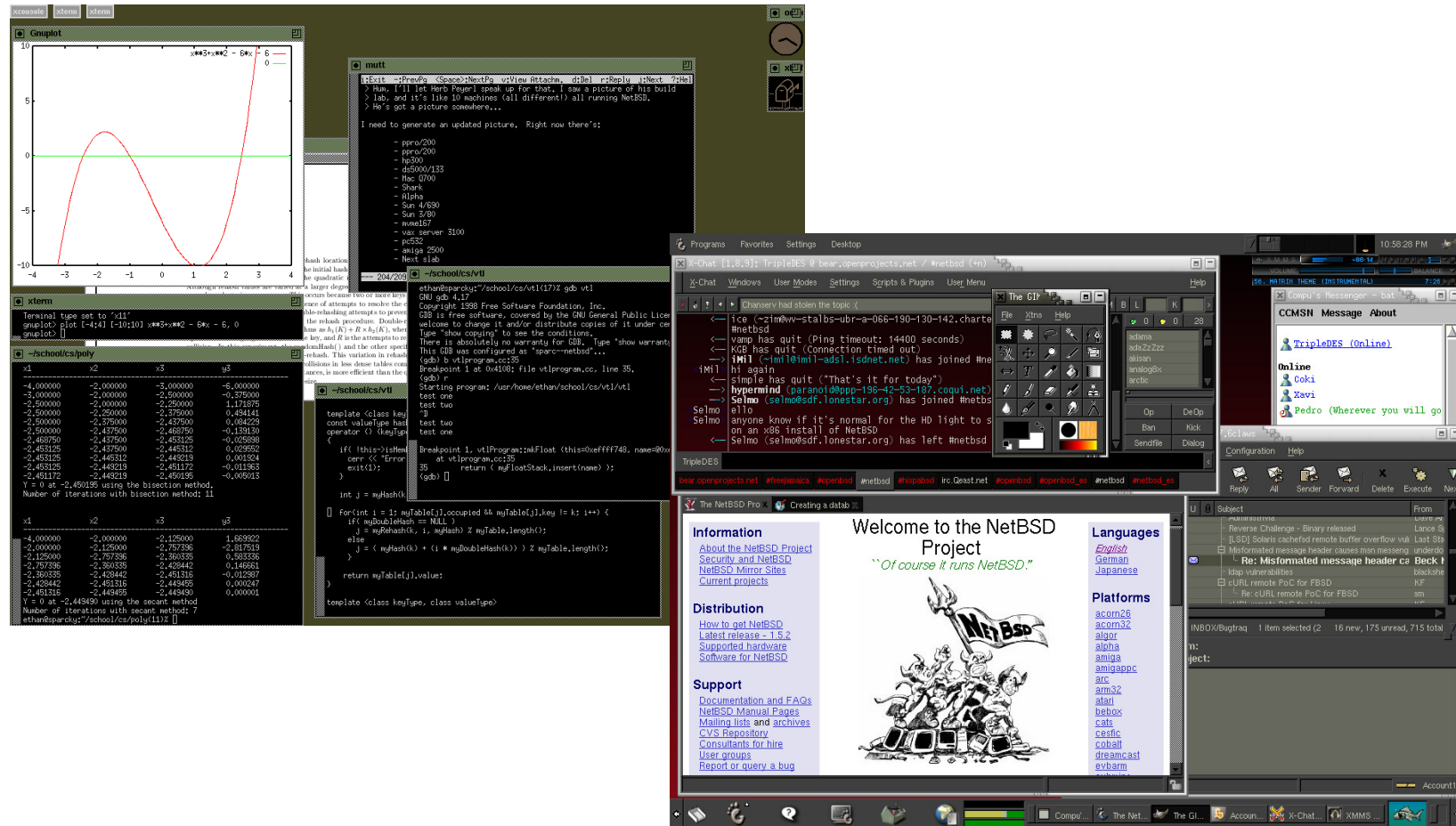
Microsoft Windows (1985-)



Microsoft Windows (1985-)



Linux (1994)



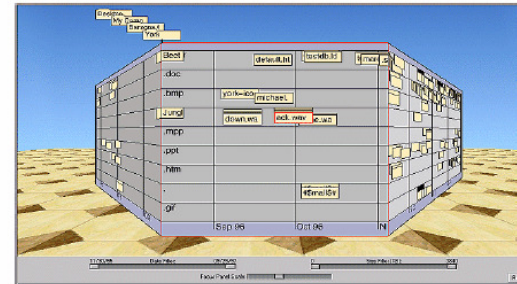
Bryce



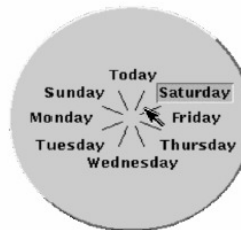
Pendant ce temps dans les labos ...



Ubiquitous Computing



Information Visualizer



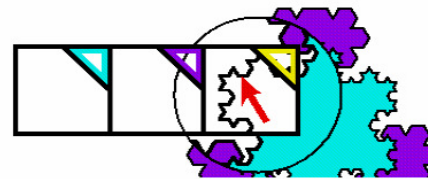
Pie Menus



Digital Desk



ClearBoard



Magic lenses and toolglass

Quelques définitions

- Système interactif

Un *système interactif* est un système dont le fonctionnement dépend d'informations fournies par un environnement externe qu'il ne contrôle pas [Wegner, 1997]

Les systèmes interactifs sont également appelés *ouverts*, par opposition aux systèmes *fermés* – ou *autonomes* - dont le fonctionnement peut être entièrement décrit par des algorithmes

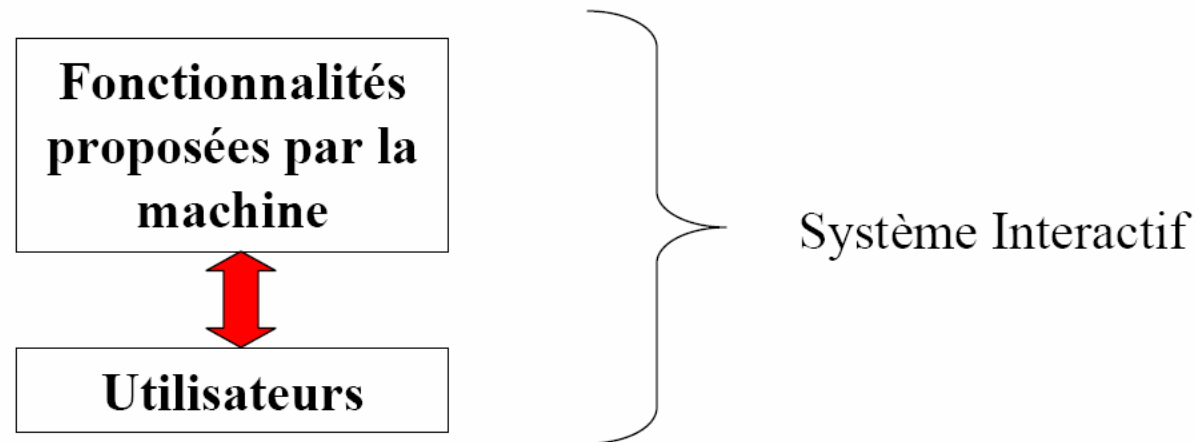
Quelques définitions

- Interface

L'interface est l'ensemble des dispositifs matériels et logiciels qui permettent à un utilisateur de commander, contrôler, superviser un système interactif

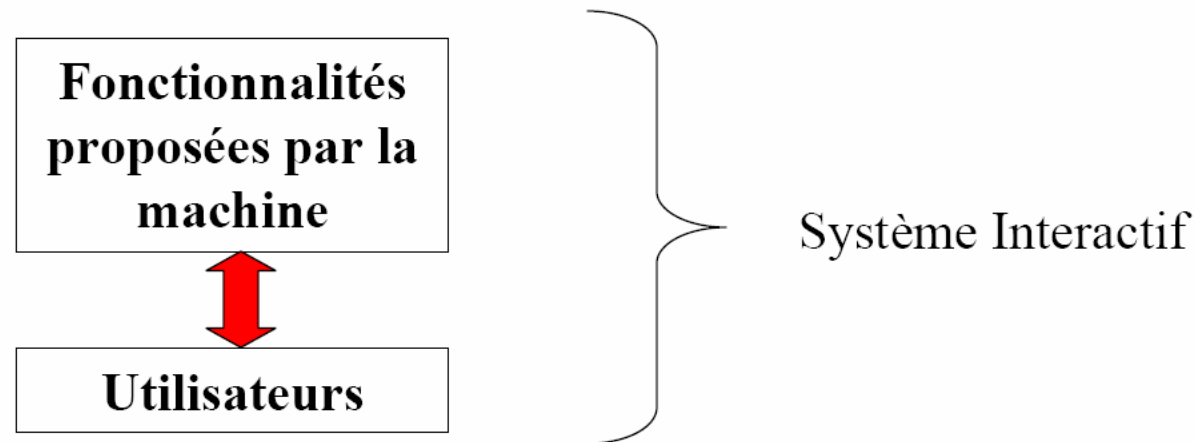
IHM : I comme ...

- Interface et/ou Interaction ?
- L'interface désigne le vecteur (le média) par lequel deux éléments communiquent
- Un système interactif est composé des deux éléments et du vecteur de communication



IHM : I comme ...

- Termes difficilement dissociables
- Interactions : actions (mutuelles) entre acteurs
- Interfaces : dispositifs (techniques), vecteurs de communications



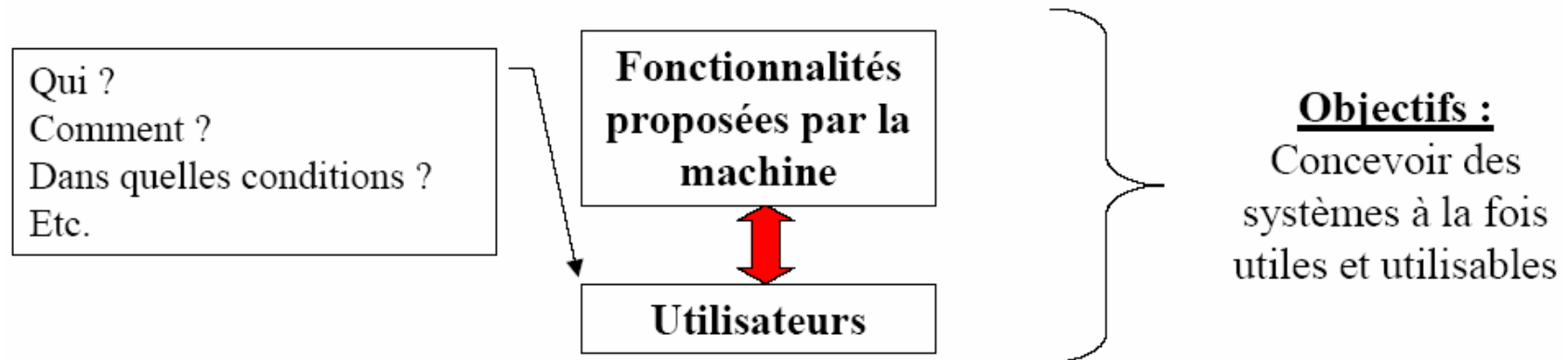
IHM : HM comme ...

... comme Homme (être humain)

- des interfaces utilisables

... comme Machine

- des fonctionnalités utiles



D'où la définition ...

- L'Interaction Homme-Machine

L'Interaction Homme-Machine est une discipline consacrée à la conception, à la mise en œuvre et à l'évaluation de systèmes informatiques interactifs destinés à des utilisateurs humains ainsi qu'à l'étude des principaux phénomènes qui les entourent

Pourquoi *interaction* et pas *interface* ?

- Les boutons, les menus, les couleurs ou les animations ne suffisent pas à rendre un système *utilisable*
- Comment se mesure l'*utilisabilité* ?
 - temps nécessaire pour apprendre
 - rapidité d'utilisation (*benchmarks*)
 - taux d'erreurs
 - facilité à se souvenir
 - satisfaction subjective
 - etc.

Pourquoi *interaction* et pas *interface* ?

- Ce n'est pas seulement l'interface qui compte, mais l'interaction :
 - la séquence d'actions nécessaires pour accomplir une tâche
 - l'adéquation entre le système et le contexte dans lequel il est utilisé
- Les deux sont indissociables dans les programmes d'aujourd'hui

Evolution de l'interface graphique

- Interfaces à lignes de commande
donnent accès à une commande (une fonction) du système
- Menus et écrans de saisie
donnent accès à une application (un sous-ensemble des fonctions du système)
- Multi-fenêtrage, interfaces iconiques et manipulation directe
donnent accès à l'ensemble des fonctions du système, et au-delà, à celles du réseau

Evolution de l'interactivité

- Le degré d'interactivité d'un système peut se mesurer au nombre et à la nature de ses échanges avec les utilisateurs
- Deux éléments importants ont contribué à l'augmentation du degré d'interactivité :
 - la possibilité d'exécution en parallèle de plusieurs tâches
 - l'avènement des interfaces graphiques
- Le nombre des échanges a beaucoup augmenté, mais leur nature n'a pas vraiment évolué

Importance des IHM

- Constat :
 - L'informatique envahit la vie:
 - au quotidien : PC, distributeur de billet, borne de réservation (avion-train), téléphone portable, etc.
 - au travail : réseau, bureautique professionnelle
 - systèmes embarqués (airbus), etc.
 - Or, tout le monde n'a pas les mêmes capacités
- Question :
 - que doit-on attendre d'une bonne interface ?

Importance des IHM

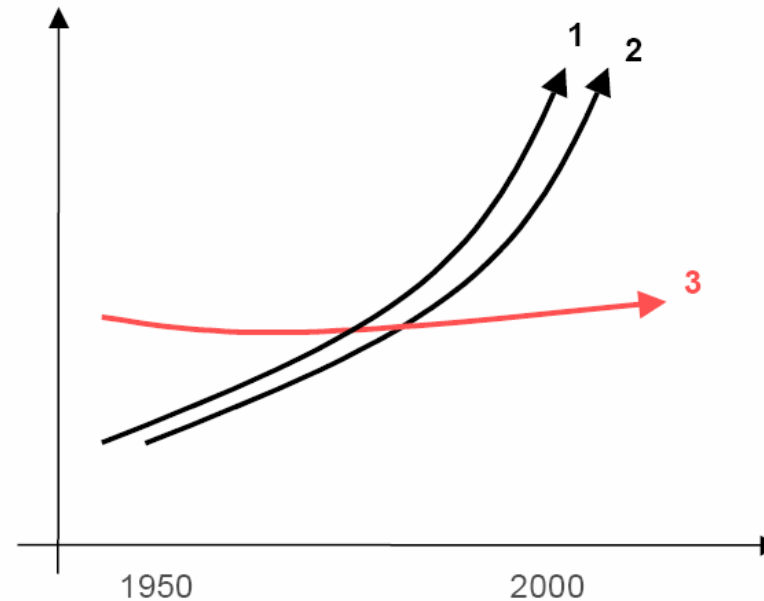
- Les sous questions qui en découle :
 - interface invisible, facilité d'utilisation ?
 - apprentissage ?
 - universelle ?
 - évolutive (ajout de fonctionnalités), etc.
- Aspects socio-économiques (rejet, argument de vente)
contre les aspects techniques (réalisation et utilisabilité)

Importance des IHM

- IHM = carrefour des compétences
- En informatique : ingénierie (génie logiciel), système, développement
- Psychologie cognitive
- Ergonomie
- Sociologie
- L'approche est compliquée par l'intégration et la généralisation de nouvelles techniques d'interaction

Importance des IHM

- 1 - le matériel progresse sans cesse (Moore)
- 2 - les fonctionnalités promises aussi (Buxton)
- 3 - l'homme, lui, ne change pas, ou presque...



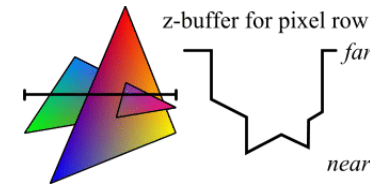
Limites des capacités de *perception* et d'*action* : le temps de la frustration !

Concevoir un système interactif

- Méthode de conception
 - Centrée utilisateurs
 - Conception participative
- Connaissance de l'être humain
 - Psychologie de la perception
 - Sciences sociales
- Outils de conception
 - Boîte à outils, langages
 - Ingénierie de l'interaction
- Design
 - Art graphique et audio, typographie

En marge de cette UE ...

- Valeur IHM
 - Ergonomie des IHM
 - Programmation IHM web
- Valeur B IMASON
 - Bases de la 3D
- Valeur C Jeux vidéos
 - Outils et logiciels de production 3D
 - Programmation multimédia



ERROR: undefined
OFFENDING COMMAND: '~
STACK: