

Introduction, historique

Nicolas Roussel

Projet In Situ, LRI & INRIA Futurs

Introduction

Petit sondage...

Avez-vous déjà utilisé une application interactive ?

Avez-vous déjà conçu et développé une application interactive ?

Quel langage, quelles bibliothèques avez-vous utilisé ?

Combien de temps avez-vous passé sur la conception et l'implémentation de l'interface ?

Quelle différence faites-vous entre *interface* et *interaction* ?

Qui a utilisé votre application ? Pendant combien de temps ?

A votre avis



Quelle année ?

Quelle décennie ?

Quel siècle ?

A votre avis

Quelle(s) différence(s) entre ces systèmes :



IBM 7030, 1961



IBM PC, 1981



Xerox Star, 1981

Quelle(s) différence(s) avec celui-ci :



Apple iMac, 2002

Il était une fois...

Vannevar Bush



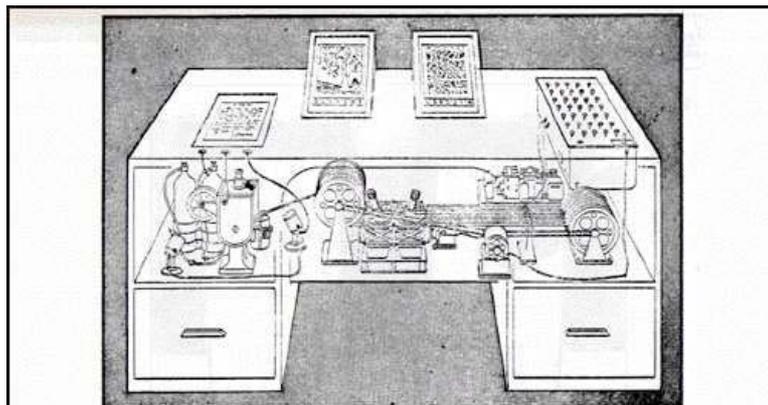
As we may think, Atlantic monthly (1945) :

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

Memex : un instrument de mémoire externe

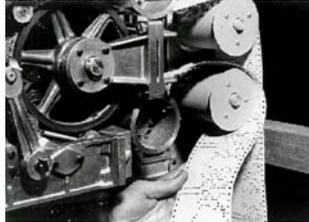
- un instrument utilisé pour conserver ses livres, notes, archives, etc.
- un système de mots clés, de références croisées et des mécanismes d'indexation permettant d'accéder rapidement à l'information
- la possibilité d'annoter les documents stockés et de sauvegarder un "chemin" (une chaîne de liens)

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).

Les diodes et les cartes perforées



Mark-I, 1944



IBM 7030 (Stretch), 1961



IBM SSEC, 1948

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"

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
- ...

Ivan Sutherland



SketchPad (MIT, 1963) : un outil de dessin en avance sur son temps

- 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

L'informatique est une chose sérieuse...



12 janvier 1967 : inauguration de l'IBM 360/30 du CFRO
(Centre Français de Recherche Opérationnelle) de Lille

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



VisiCalc sur un Apple II (1979)

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

Le MIT

Architecture Machine Group, Artificial Intelligence Laboratory, Media Lab...

Marvin Minsky,
Seymour Papert,
Nicholas Negroponte



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

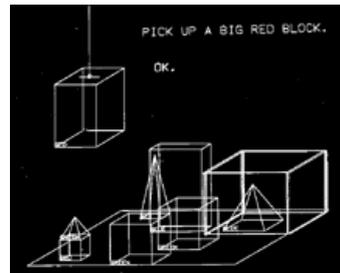
SHRDLU

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 (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)
- ensemble restreint de commandes génériques accessibles par des touches spécifiques

Le Xerox Star

CPU microcodé d'une puissance inférieure à un MIPS

- opérations rapides pour accéder à l'écran (BitBlit)
- 385Ko de mémoire

Une connexion Ethernet

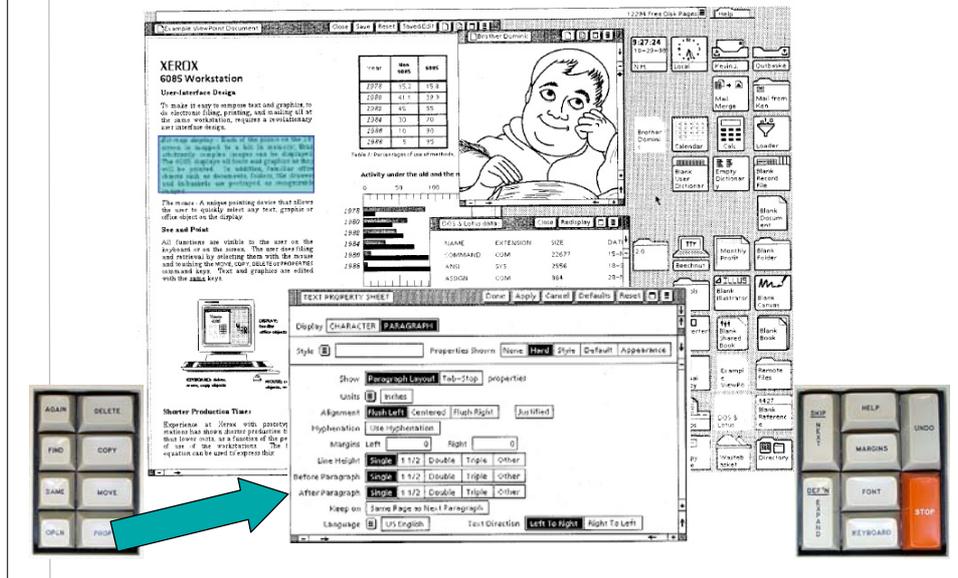
Périphériques de stockage :

- un disque dur de 10 à 40 Mo
- un lecteur de diskettes 8 pouces

Périphériques d'interaction

- un écran noir et blanc de 17 pouces
- une souris à deux boutons
- un clavier spécial muni de deux pavés de touches de fonction

Le Xerox Star



Le Xerox Star

Un échec commercial...

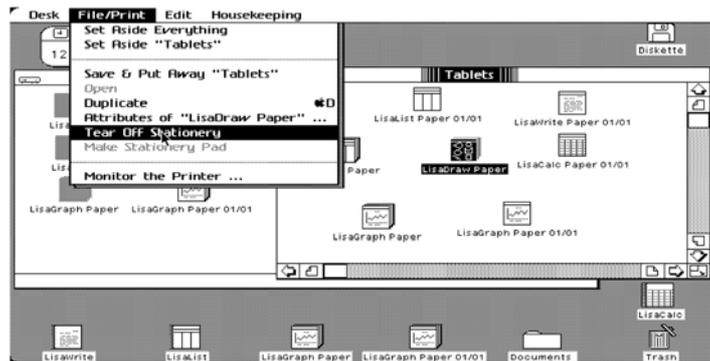
- un système trop nouveau, trop puissant, trop différent...
- une cible marketing mal évaluée (ex: pas de tableur)
- un prix trop élevé (\$16,500)
- une architecture fermée (impossible de développer des applications hors Xerox)
- un manque de volonté politique pour sortir du marché de la photocopie

... mais une influence certaine sur les systèmes actuels

L'Apple Lisa (1983)



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



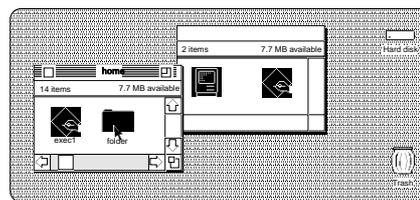
Un nouvel échec commercial...

L'Apple Macintosh (1984-)



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

Le *Finder*,
MacPaint et *MacWrite*



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 externes
- des guides de style détaillés pour inciter à la constance entre applications

A propos du lecteur de disquette du Mac...

Pourquoi le Mac avait-il un lecteur de disquette 3"1/2 ?

Jef Raskin voulait un lecteur de disquette sans bouton *Eject*, pour que la disquette ne puisse être éjectée que par programme

Le lecteur Sony 3"1/2 était le seul lecteur du marché avec cette fonctionnalité



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*

Internet

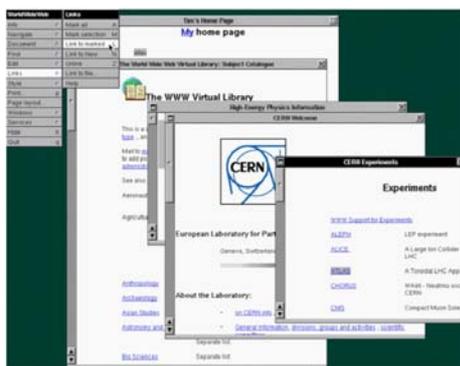
Arpanet (1967) : un réseau pour relier des machines entre-elles

Mais : les gens utilisent toujours toutes les technologies à leur disposition pour communiquer avec d'autres personnes

Naissance d'un nouveau moyen de communication : le courrier électronique

Aujourd'hui, la communication entre individus domine les autres usages de l'informatique

Le World-Wide Web



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

Simplicité, esthétique : une croissance fulgurante...

Mais :

- des protocoles figés très rapidement
- des possibilités d'interaction extrêmement réduites

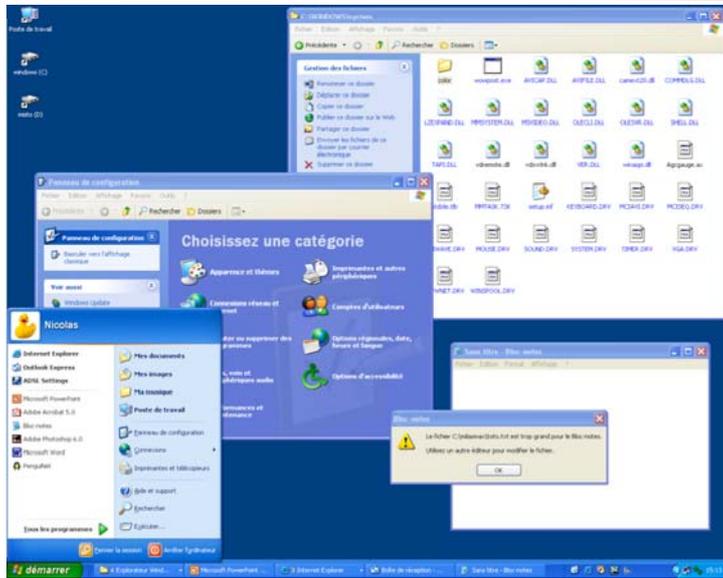
On est encore loin des idées de Nelson ou Engelbart...

Sur nos écrans aujourd'hui ?

Apple Mac OS (1984-)



Microsoft Windows (1985-)



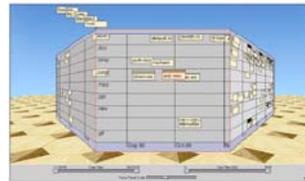
Linux (1994)



Pendant ce temps dans les labos...



Ubiquitous Computing



Information Visualizer



Pie Menus



Digital Desk



ClearBoard



Magic lenses and toolglass

Quelques définitions

<i>Système interactif et interface</i>

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

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

	L'Interaction Homme-Machine (IHM)
	<p>L'Interaction Homme-Machine est la discipline consacrée à la <i>conception</i>, la <i>mise en œuvre</i> et à l'<i>évaluation</i> de systèmes informatiques interactifs destinés à des utilisateurs humains ainsi qu'à l'étude des principaux phénomènes qui les entourent</p>

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

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

Pourquoi s'intéresser à l'IHM ?

Pourquoi s'intéresser à l'IHM ? (d'après Heloisa Vieira da Rocha)

Tout le monde n'a pas les mêmes capacités...



Software design manifesto (Mitch Kapor, 1990)

Despite the enormous outward success of personal computers, the daily experience of using computers far too often is still fraught with difficulty, pain, and barriers for most people, which means that the revolution, measured by its original goals, has not as yet succeeded.

There is a conspiracy of silence on this issue. It's not splashed all over the front pages of the industry trade press, but we all know it's true. Users are largely silent about this. There is no uproar, no outrage. But scratch the surface and you'll find that people are embarrassed to say they find these things hard to use. They think the fault is their own. So users learn a bare minimum to get by. They under-use the products we work so hard to make and so don't help themselves or us as much as we would like. They're afraid to try anything else. In sum, everyone I know (including me) feels the urge to throw that infuriating machine through the window at least once a week. (And now, thanks to recent advances in miniaturization, this is now possible.)

The lack of usability of software and poor design of programs is the secret shame of the industry. By training and inclination people who develop programs haven't been oriented to design issues. This is not to fault the vital work of programmers. It is simply to say that the perspective and skills which are critical to good design are typically absent from the development process, or, if present, exist only in a underground fashion.

We need to take a fresh look at the entire process of creating software - what I call the software design viewpoint. A rethinking of the fundamentals of the process of making software.

Pourquoi s'intéresser à l'IHM ? (d'après Mitch Kapor)

What is design?

- les architectes conçoivent les bâtiments dans lesquels nous vivons et travaillons, pas les ingénieurs
- les critères importants dépassent les domaine de l'ingénierie (ex : salle à manger proche de la cuisine, chambres côté jardin)
- *graphics designers for print media, industrial designers for mass-produced manufactured goods*

Software design today

- *unrecognized and often unappreciated*
- pas de place dans l'organigramme
- le design est considéré comme une sous-partie de l'informatique
- on s'intéresse plus à la construction interne qu'à la conception de la partie externe

Pourquoi s'intéresser à l'IHM ? (d'après Mitch Kapor)

More than interface design

- l'interface peut toujours être conçue après coup...
- le software designer s'intéresse au produit dans son ensemble (exemple : VisiCalc et la métaphore du tableur)

Il faut des formations clairement identifiées

- *distinguished from computer science, software engineering and computer programming*
- *focused on the creation of usable computer-based artifacts*
- *it is necessary to provide the professional practitioner with a way to model the final result with far less effort than is required to build the final product*
- exemple de cours souhaitable : *History of the Word Processor*

Pourquoi s'intéresser à l'IHM ? (d'après P. Denning & P. Dargan)

- 1979 : enquête de l'US Government Accounting Office
- 2% des dépenses en logiciel pour des softs livrés et utilisés
 - 25% pour des softs jamais livrés
 - 50% pour des softs livrés mais jamais utilisés

Cas extrême mais représentatif de la crise du logiciel (196x)
Solution proposée à l'époque : le *Génie Logiciel*

Problème : le Génie Logiciel a créé l'illusion que la clé de la conception réside dans l'application d'un processus rigoureux permettant de transformer les besoins en un système

Pourquoi s'intéresser à l'IHM ? (d'après Paul Saffo)

L'utilisabilité est supposée être un critère important lors de l'achat de produits technologiques

Pourtant, l'utilisabilité ne garanti pas le succès
Exemple : DOS vs Mac OS

Le problème : l'homme s'adapte trop facilement

- *computers are especially ungainly devices, so manufacturers count on users to meet their incomplete inventions more than halfway*
- *the happy captives are said to be computer literate, tame and tractable, and expert at making up for the manufacturers' design failing*

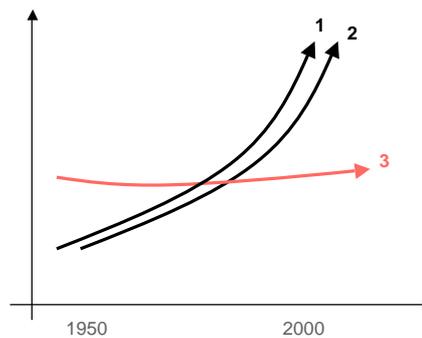
Heureusement, il y a une limite : *le seuil d'indignation*

Pourquoi s'intéresser à l'IHM ? (d'après Bill Buxton)

1 - le matériel progresse sans cesse (Moore)

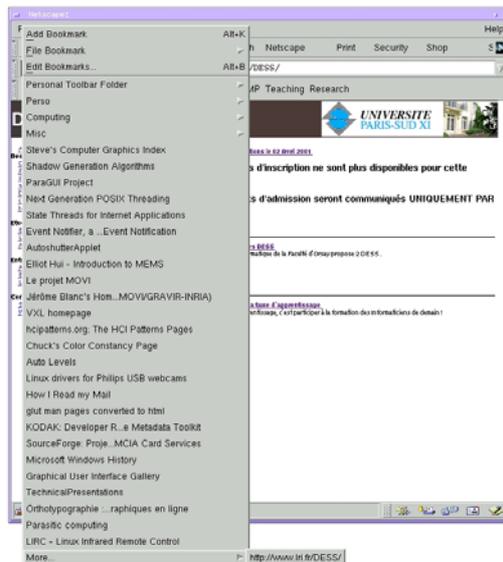
2 - les fonctionnalités promises aussi (Buxton)

3 - l'homme, lui, ne change pas, ou presque (Dieu ?)



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

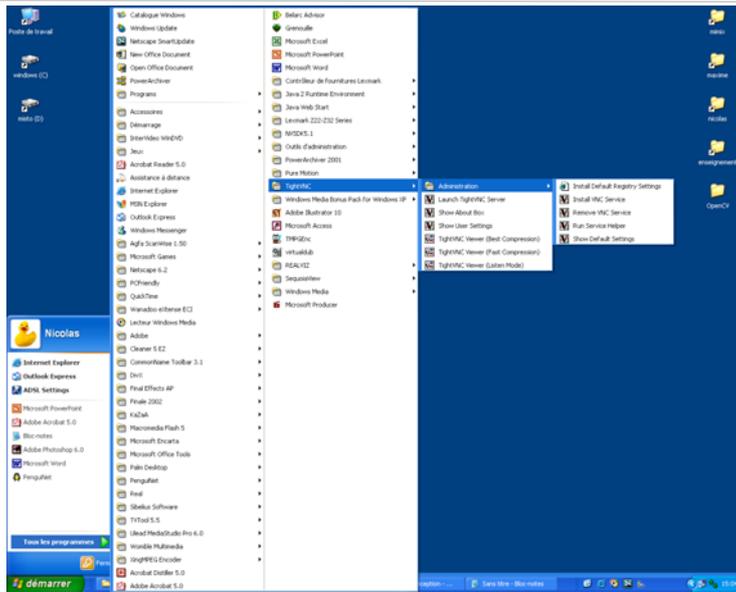
Frustrant, non ?



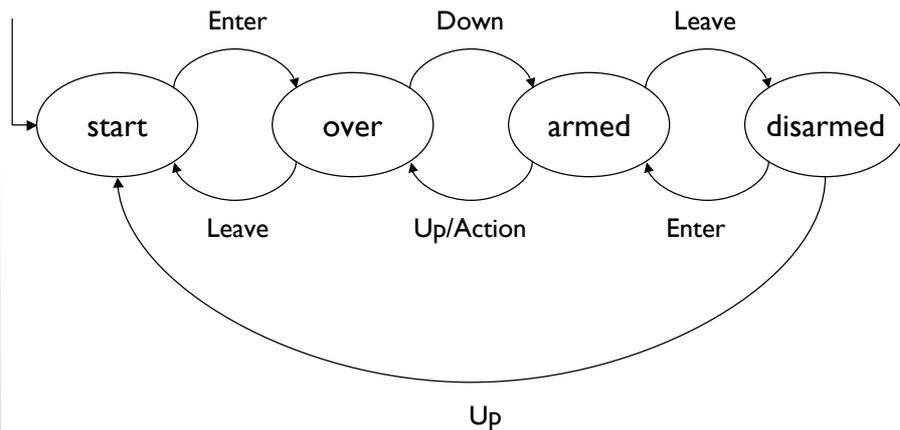
Frustrant, non ?



Attention : ce n'est pas toujours si simple



Attention : ce n'est pas toujours si simple

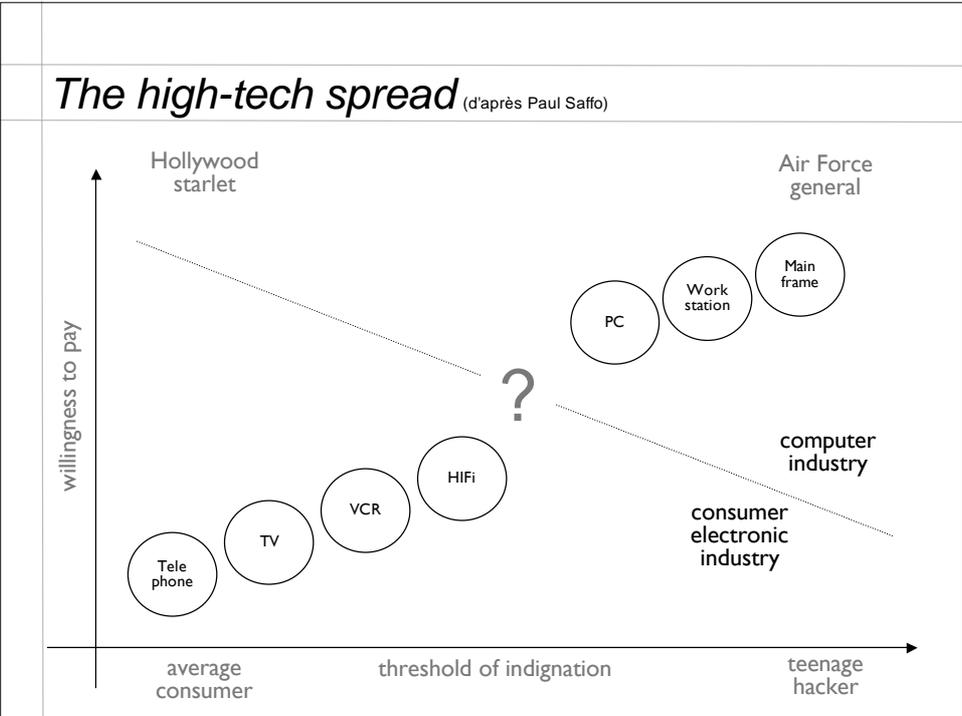
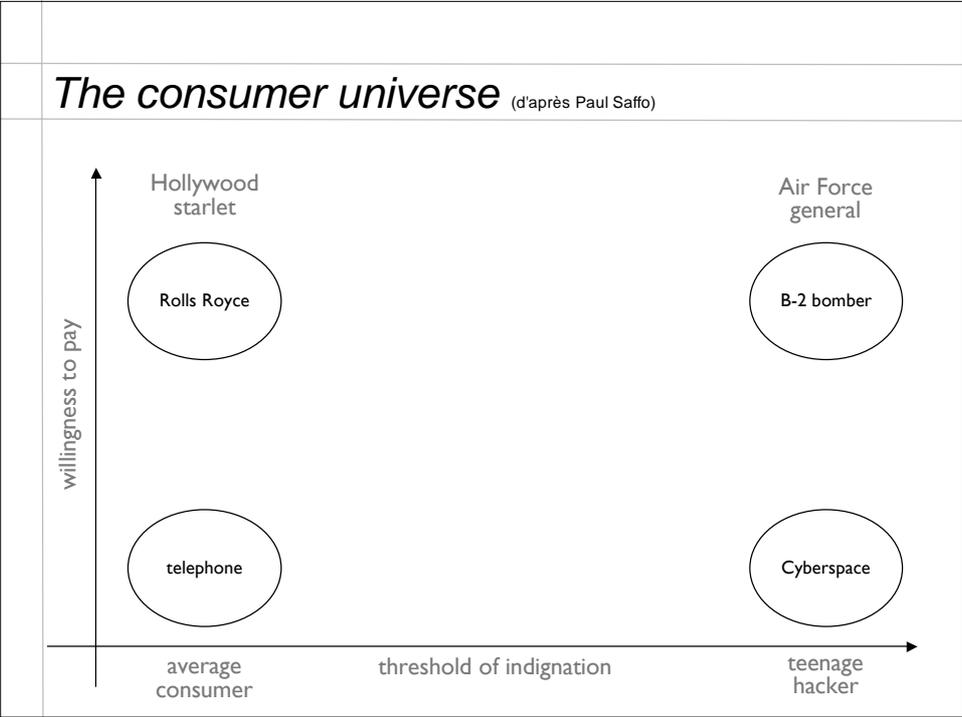


Seuil de frustration/d'indignation

Le seuil d'indignation

- le monde du travail impose un seuil élevé (ex : RSI, fatigue oculaire)
- le marché des *early adopters* a un seuil encore plus élevé !
- mais le marché "grand public" a un seuil beaucoup plus bas
- le seuil diffère suivant les cultures ou l'âge (ex : bankomat ou guichetier, self-service ou pompiste ?)
- le seuil baisse au fur et à mesure que les gens s'adaptent (ex : voiture, téléphone)

P. Saffo propose une carte de l'univers des consommateurs...



Conclusion

Ce qu'il faut retenir
<p>L'interactivité croissante a permis de passer de l'ordinateur <i>partenaire</i> à l'ordinateur <i>outil</i> ou <i>medium</i></p> <p>Pourtant, sur bien des points, on est encore loin des visions des pionniers :</p> <ul style="list-style-type: none">– l'innovation matérielle, historiquement liée à l'innovation logicielle, a été progressivement abandonnée au profit du couple clavier/souris– les systèmes graphiques modernes ne sont similaires au Xerox Star qu'en apparence seulement– le Web n'est qu'une version réduite de ce qu'imaginaient Bush, Engelbart, Nelson ou Berners-Lee

Quelques références

P. Wegner. "Why interaction is more powerful than algorithms". *Communications of the ACM*, 40(5):80-91, May 1997.

J. Johnson al. (1989) "The Xerox Star: A Retrospective". *IEEE Computer*, September 1989.

B. Myers. "A brief history of human-computer interaction technology". *ACM interactions*, 5(2):44-54, March/April 1998.

T. Winograd, J. Bennett, L. De Young, and B. Hartfield, editors. *Bringing Design to Software*. Addison-Wesley, April 1996. 352 pages.

<http://www.computerhistory.org/>

La Recherche en IHM

Associations

- ACM (SIGCHI), IFIP
- AFIHM (Francophones)
- GDR I3 du CNRS (Information - Interaction - Intelligence)

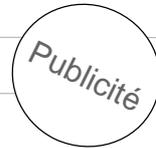
Conférences

- ACM : CHI, UIST, CSCW, DIS
- AFIHM : IHM (à Caen en novembre 2003)
- Autres : EHCI (IFIP), IUI, ECSCW, INTERACT

Publications

- ACM : TOCHI, Interactions, CACM
- AFIHM : RIHM
- Autres : IJMMS

In Situ : Interaction Située



Projet commun LRI (Université Paris-Sud & CNRS) et INRIA Futurs

Axes de Recherche

- conception participative
- paradigmes et modalités d'interaction
- ingénierie des systèmes interactifs

Pour plus d'infos : <http://insitu.lri.fr/>