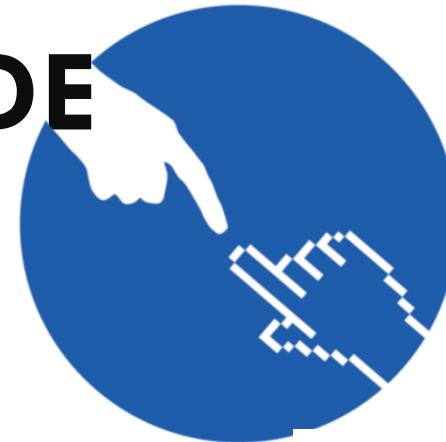




INTERACTION ~~HOMME~~ HUMAIN-MACHINE : UNE (ULTRA) RAPIDE INTRODUCTION



<https://github.com/truillet>

Décembre 2024 - v. 3.96

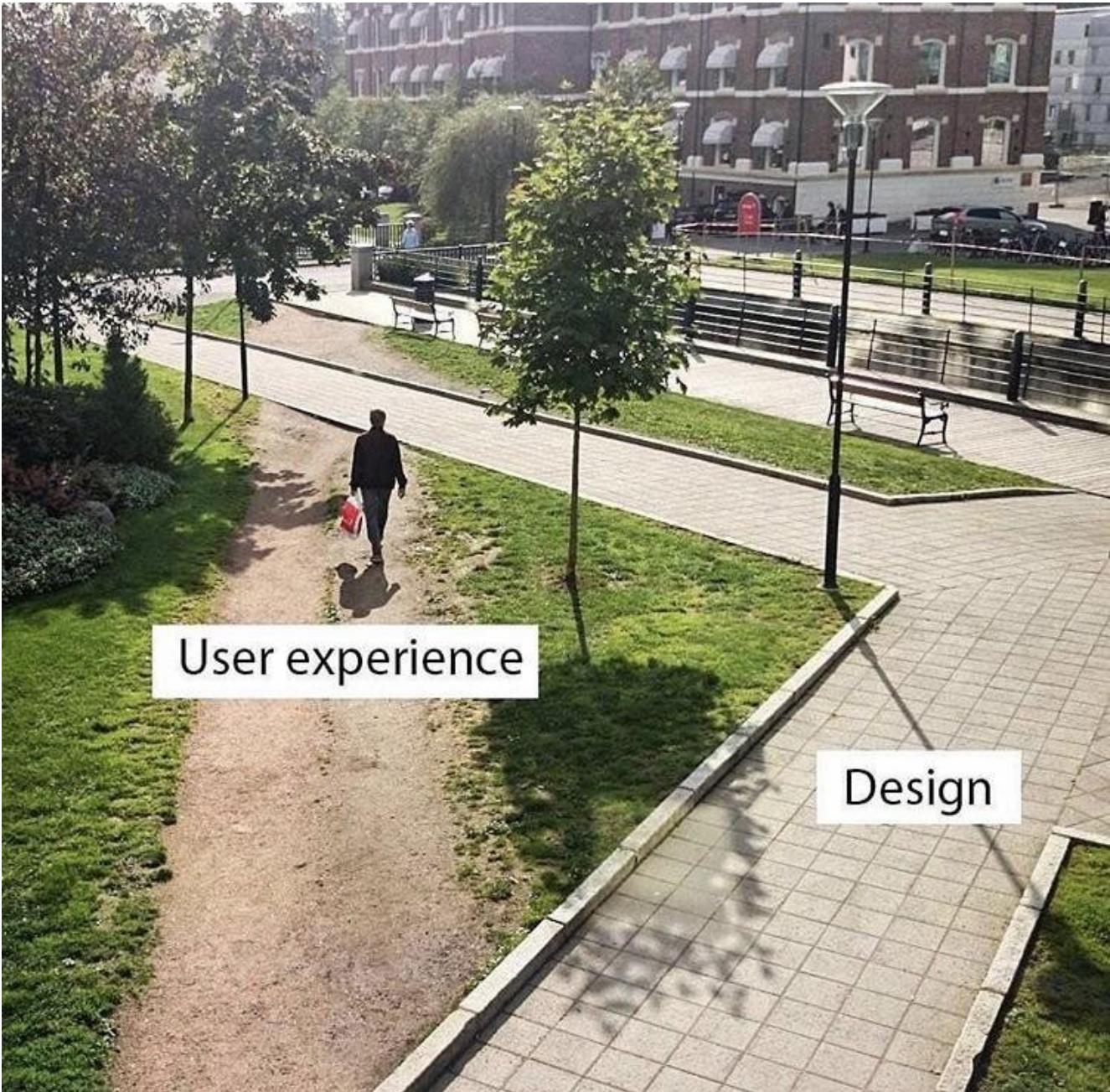


UNE RÉFLEXION POUR COMMENCER

« J'ai toujours rêvé d'un ordinateur qui soit aussi facile à utiliser qu'un téléphone. Mon rêve s'est réalisé : je ne sais plus comment utiliser mon téléphone. »

Bjarne Stroustrup (concepteur du C++)





A VOTRE AVIS ...

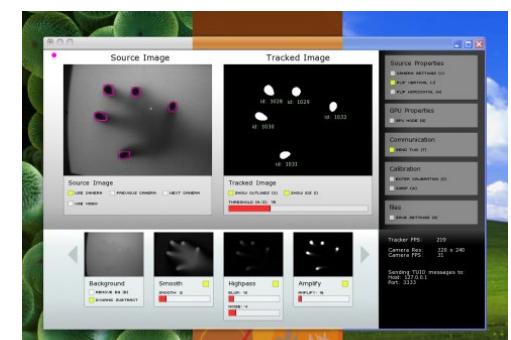
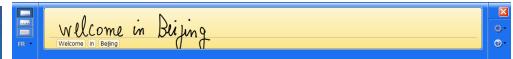
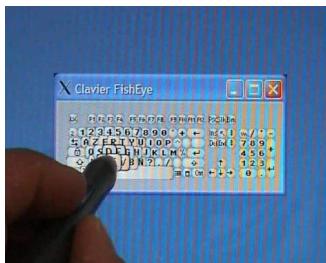
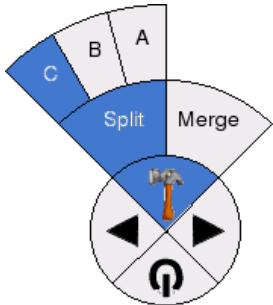
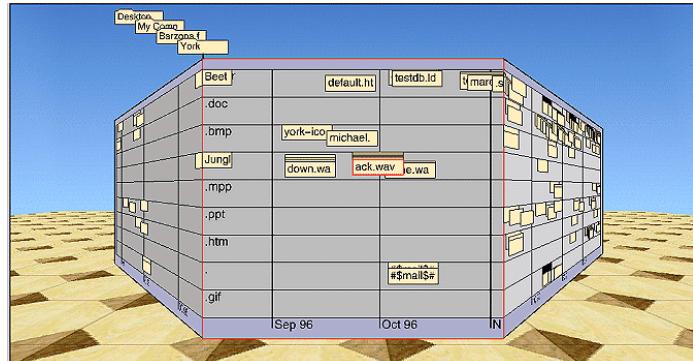
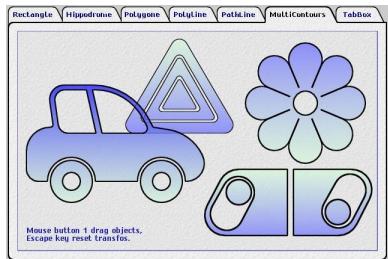
De quand date cette machine ?



Xerox Star 8010 (avril 1981)

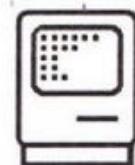
(Quelle différence avec nos ordinateurs actuels ?)

PENDANT CE TEMPS ...





HUMAN



COMPUTER

S
T
R
E
N
G
T
H
S

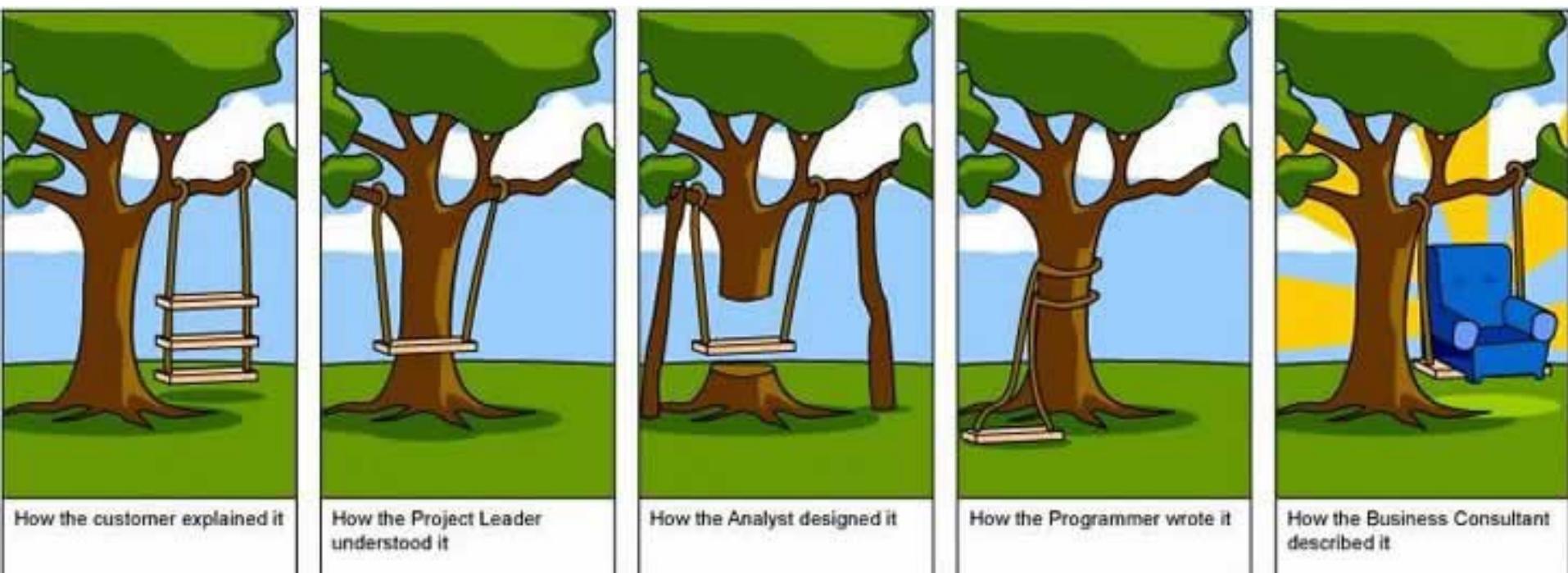
- Powerful pattern recognition
- Powerful selective attention
- Capacity to learn
- Infinite-capacity LTM
- Rich, multikeyed LTM

- High-capacity memory
- "Permanent" memory
- Very fast processing
- Error-free processing
- Reliable memory access

W
E
A
K
N
E
S
S
E
S

- Low-capacity working memory
- Fast-decaying working memory
- Slow-processing
- Error prone processing
- Unreliable access to LTM

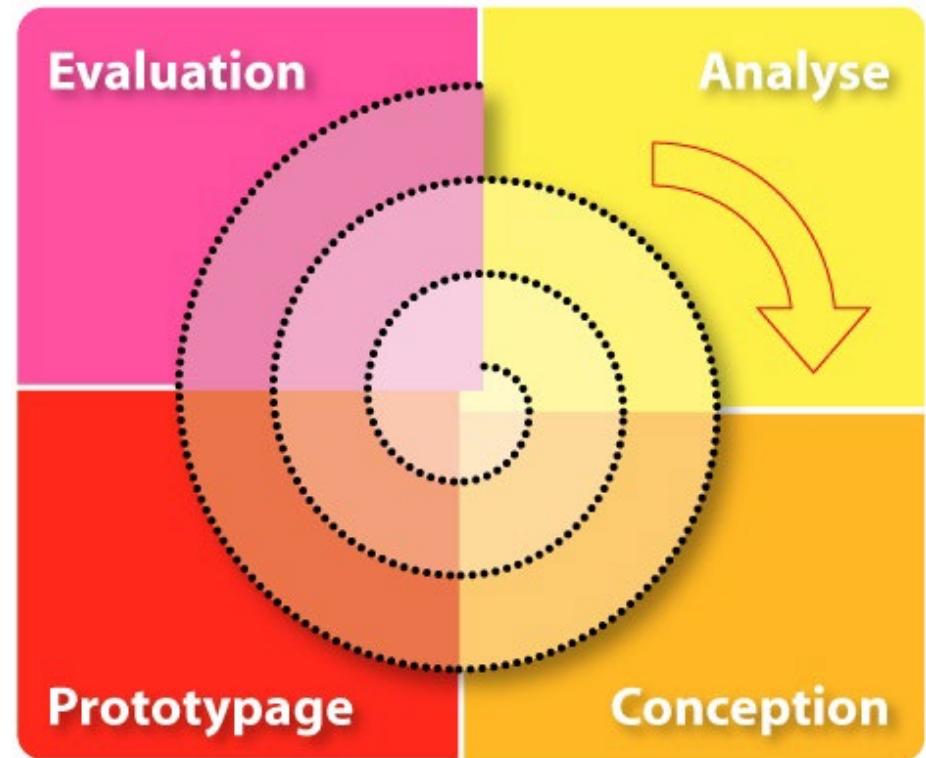
- Simple template matching
- Limited learning capacity
- Limited-capacity LTM
- Limited data integration



AU PROGRAMME

Une introduction à l'IHM : historique, enjeux

Le cycle de développement IHM



INTERFACE OU INTERACTION ?

Interface Homme-machine - Wikipédia - Mozilla Firefox

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

W http://fr.wikipedia.org/wiki/IHM

Hotmail SafeSMS Personnaliser les liens Windows Media Windows Déconnexion Le streaming avec JMF l'API Java Sound Présentation de Java... »

Créer un compte ou se connecter

article discussion modifier historique

Vos dons permettent à Wikipédia de continuer à exister ! Merci de votre soutien.

Interface Homme-machine

(Redirigé depuis [IHM](#))

L'interface Homme-machine ou interaction humain-machine (IHM) étudie la façon dont les humains interagissent avec les ordinateurs ou entre eux à l'aide d'ordinateurs, ainsi que la façon de concevoir des systèmes informatiques qui soient [ergonomiques](#), c'est-à-dire efficaces, faciles à utiliser ou plus généralement adaptés à leur contexte d'utilisation.

Sommaire [masquer]

- [1 Les technologies](#)
- [2 Paradigmes d'interfaces](#)
- [3 Un maillon d'une situation plus vaste](#)
- [4 Voir aussi](#)
- [5 Références](#)
 - [5.1 Liens internes](#)
 - [5.2 Liens externes](#)

Les technologies [\[modifier\]](#)

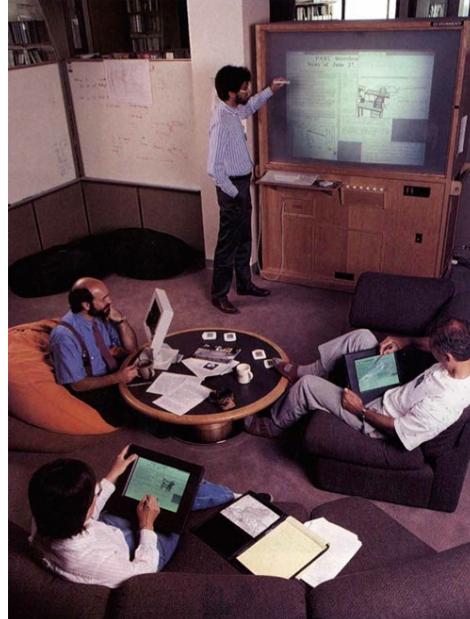


http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=IHM&redirect=no

INTERFACE OU INTERACTION ?

50 ans d'interaction homme-machine : retours vers le futur
<https://interstices.info/50-ans-dinteraction-homme-machine-retours-vers-le-futur/>

Visicalc (1979)



Ubicomp (1991)



Digital Desk (1993)

INTERACTION HUMAIN-MACHINE

DES RAISONS DE S'Y INTÉRESSER

des « *trucs qui clochent* » dans les usages ...

- la puissance des machines a-t-elle réellement permis d'augmenter la compréhension du monde des utilisateurs ?
- quels sont les transferts de la recherche en IHM vers l'utilisateur ?
- **comment fait-on pour concevoir des interfaces utiles et utilisables ?**

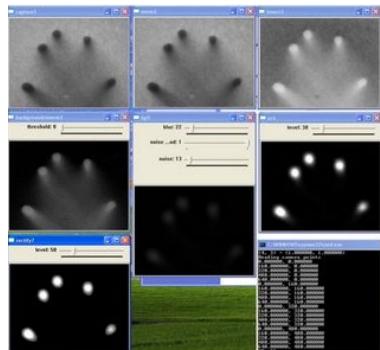


DES IHMS ?

les disparités d'interfaces sont très grandes en raison :

- des utilisateurs
- des domaines d'application
- des contextes d'utilisation
- des contraintes (informatiques, économiques voire politiques)
- des domaines d'application différents
 - calcul scientifique, informatique de gestion, informatique de bureau, web, jeux, informatique médicale, système de commande et de contrôle, ...

en perpétuelle évolution



DÉFINITION

INTERACTION HUMAIN-MACHINE

« discipline consacrée à

- **la conception,**
- **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. »





Use and Context

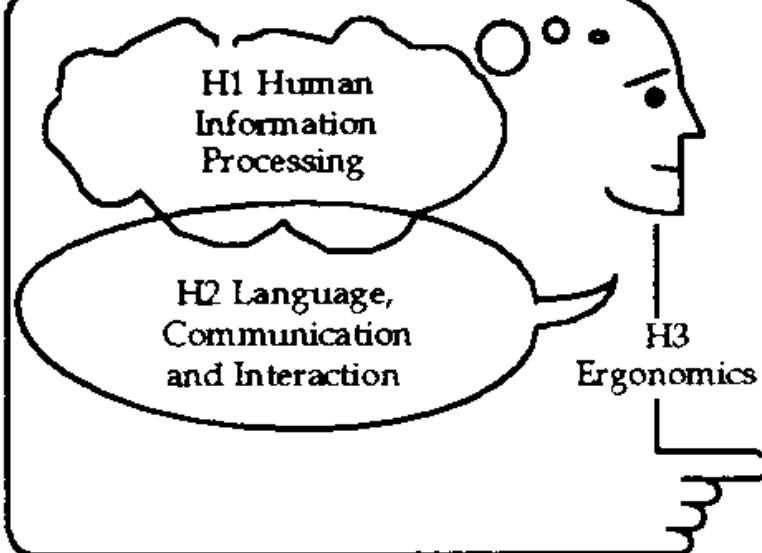
U1 Social Organization and Work



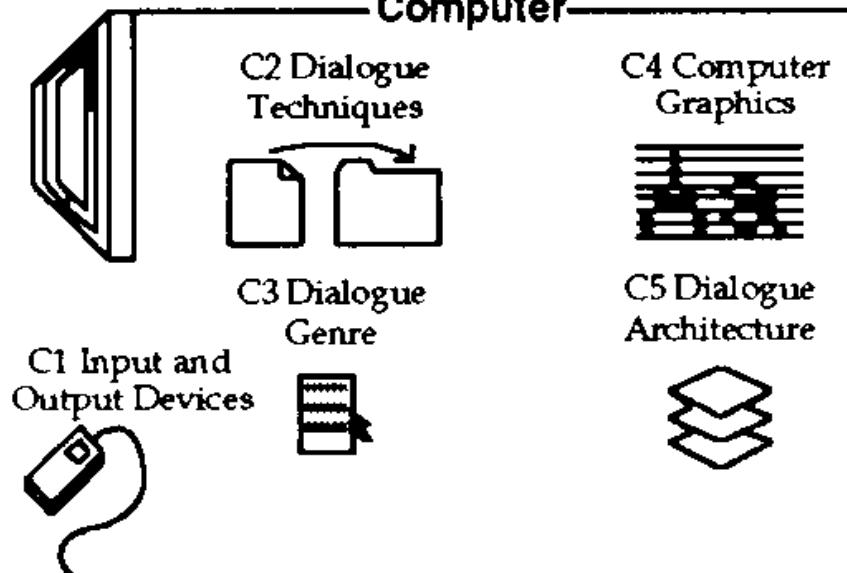
U3 Human-Machine Fit and Adaptation

U2 Application Areas

Human



Computer



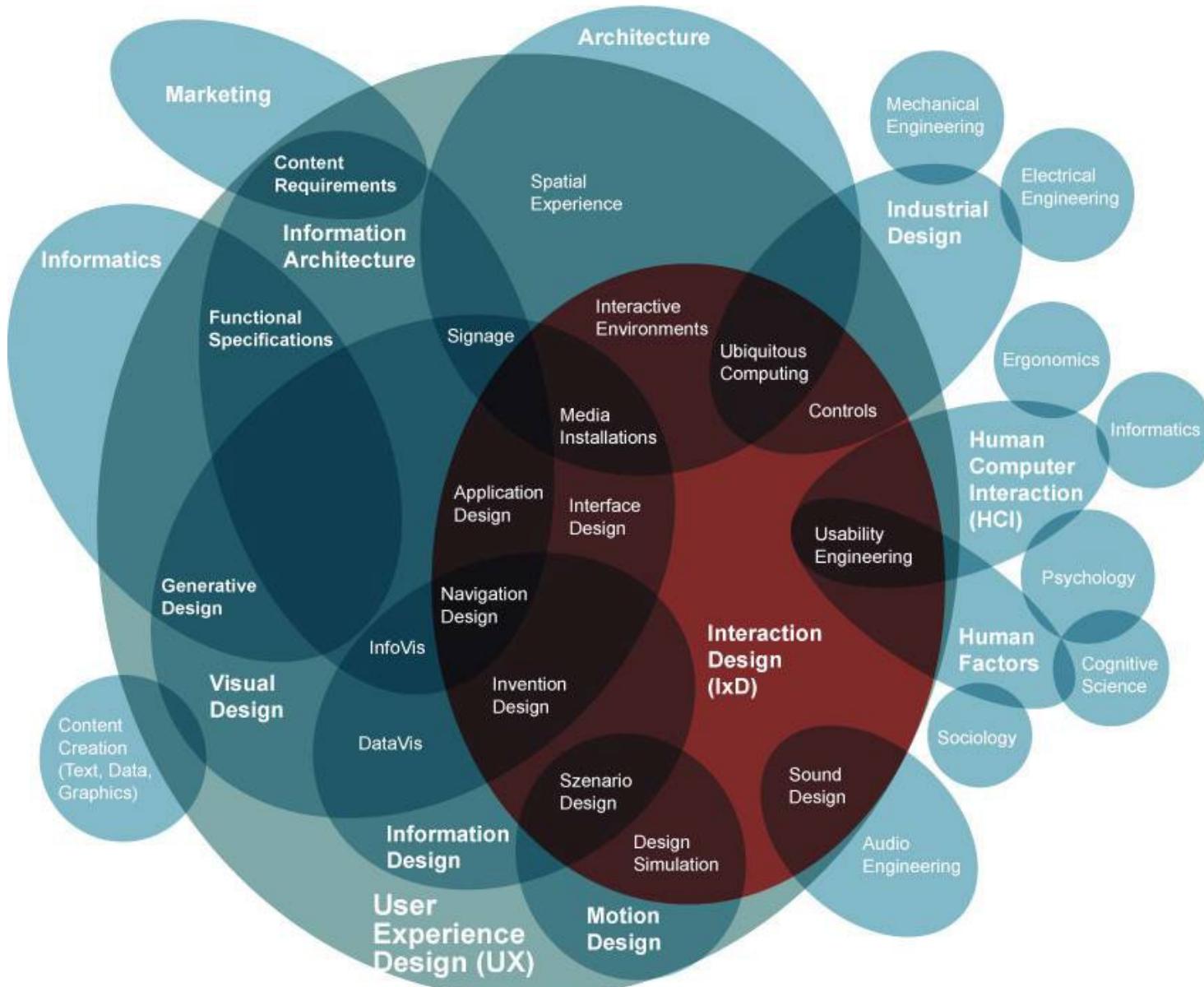
D3 Evaluation
Techniques

D4 Example Systems
and Case Studies

D1 Design
Approaches

D2 Implementation
Techniques and Tools

Development Process



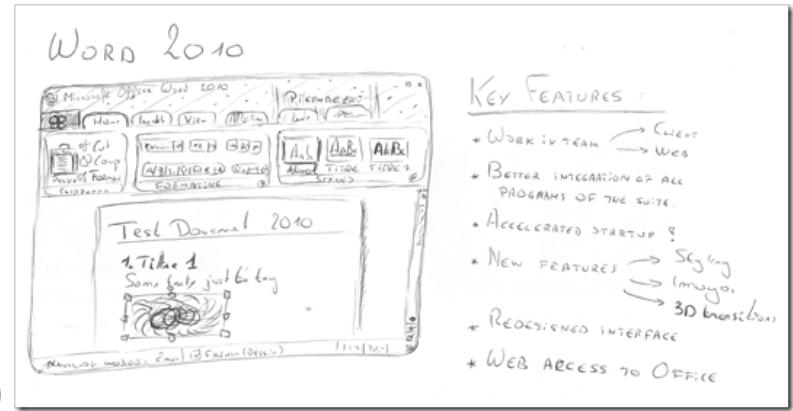
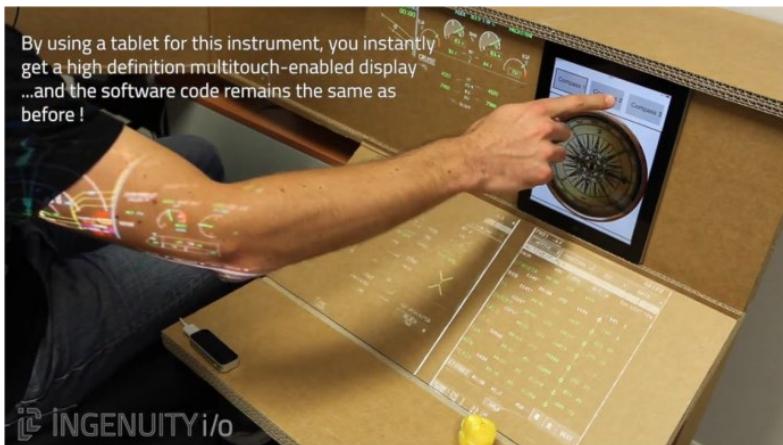
LES DOMAINES ABORDÉS PAR L'IHM

tout ... et même plus !

- des applications de bureau ...
- aux systèmes temps réel critiques (ATC, spatial, ...)

les systèmes d'E/S

- des périphériques standards (clavier, souris, écrans)
- aux périphériques exotiques (touchpad, PDA, interfaces tangibles, haptiques, ...)



INTRODUCTION

émergence du domaine

- dans les années 1980 aux USA (démocratisation de l'informatique, premiers cours d'IHM) <http://www.cs.cmu.edu/~amulet/papers/uihistory.tr.html>
- dans les années 1990 en France
(J. Coutaz / J. Caelen)



création de la conférence IHM (1989 – Sophia-Antipolis)

INTRODUCTION

IHM → étude des phénomènes ...

- cognitifs
- matériels
- logiciels
- sociaux

mis en jeu dans l'accomplissement de tâches sur support informatique

CONFÉRENCES

CHI, UIST, NordiCHI, ... (ACM)

Interact (IFIP)

HCI (BCS)

IHM (AFIHM)

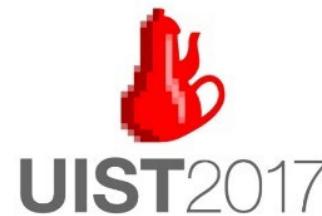
HCI International

...

TEI, ITS, ... (ACM)

tei'25

04-07 March 2025
Bordeaux, France



NORDICHI



DE LA LECTURE (RECOMMANDÉ)

<http://dl.acm.org>

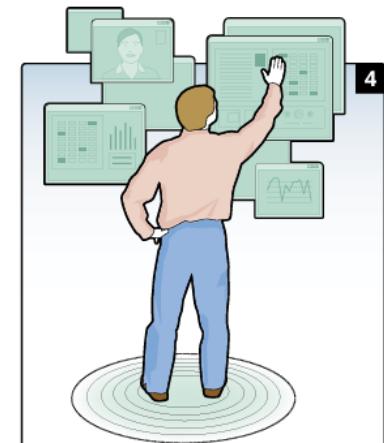


<http://interactions.acm.org>

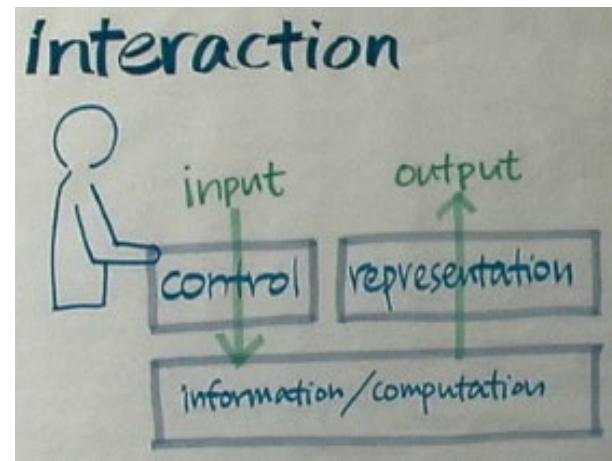
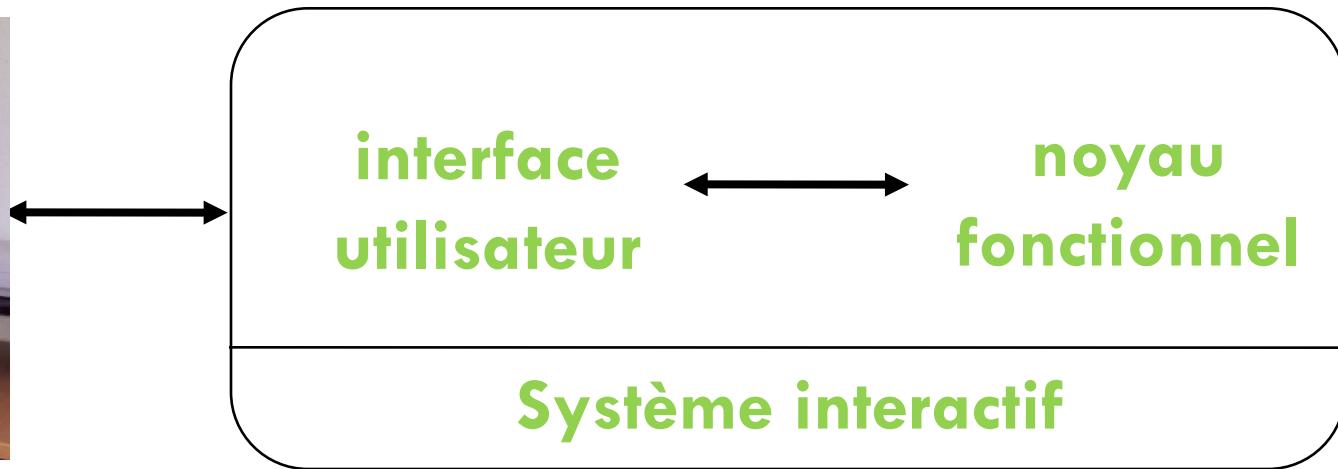


Human-Computer Interaction in The Year 2020

[https://rauterberg.employee.id.tue.nl/movies/2008-MS-being_human.pdf \(2008\)](https://rauterberg.employee.id.tue.nl/movies/2008-MS-being_human.pdf)



SYSTÈME INTERACTIF



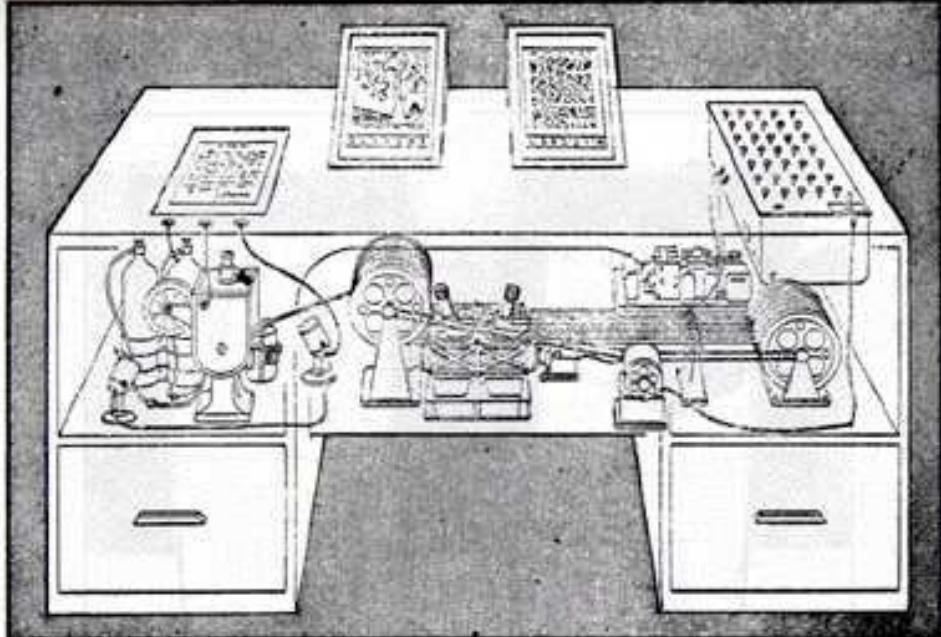
HISTORIQUE DE L'IHM

POINTS DE REPÈRE

Memex (Bush, 1945) : “as we may think”

- définition du système hypertexte

1/7



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).

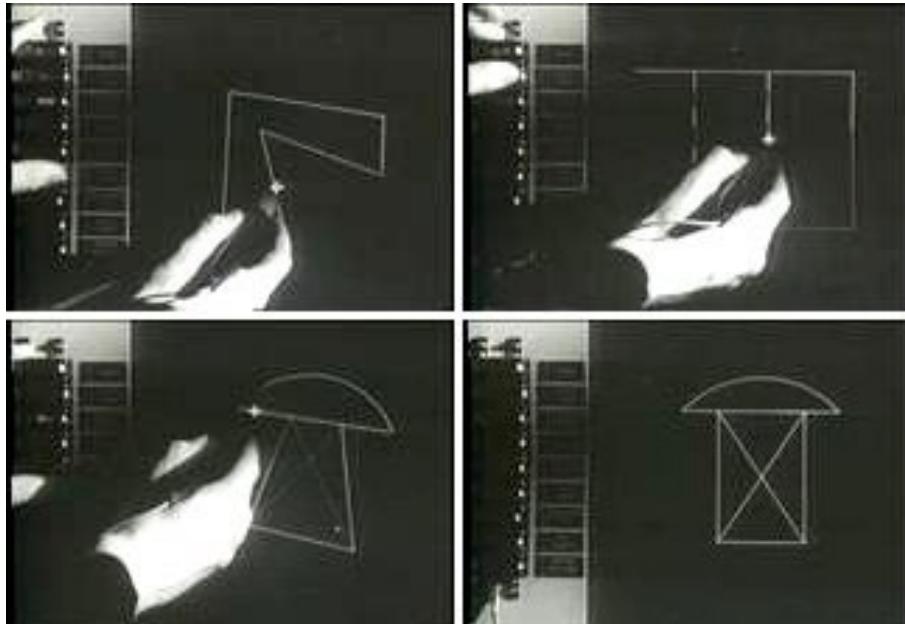
HISTORIQUE DE L'IHM

POINTS DE REPÈRE

2/7

Sketchpad (Sutherland, 1963)

- manipulation directe de formes géométriques avec le stylo optique (MIT)



<https://www.youtube.com/watch?v=57wj8diYpgY>

HISTORIQUE DE L'IHM

POINTS DE REPÈRE

3/7

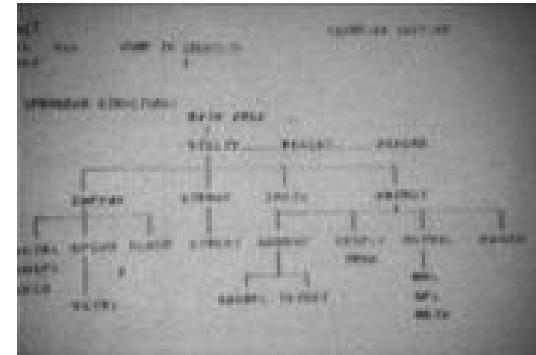
NLS/Augment (Engelbart, 1968)

- travail collaboratif, visio-conférence, partage de documents, intuition d'internet, ...
- mais aussi invention de la souris (1963) !



The Mother of All Demos

<https://www.youtube.com/watch?v=yJDv-zdhzMY>



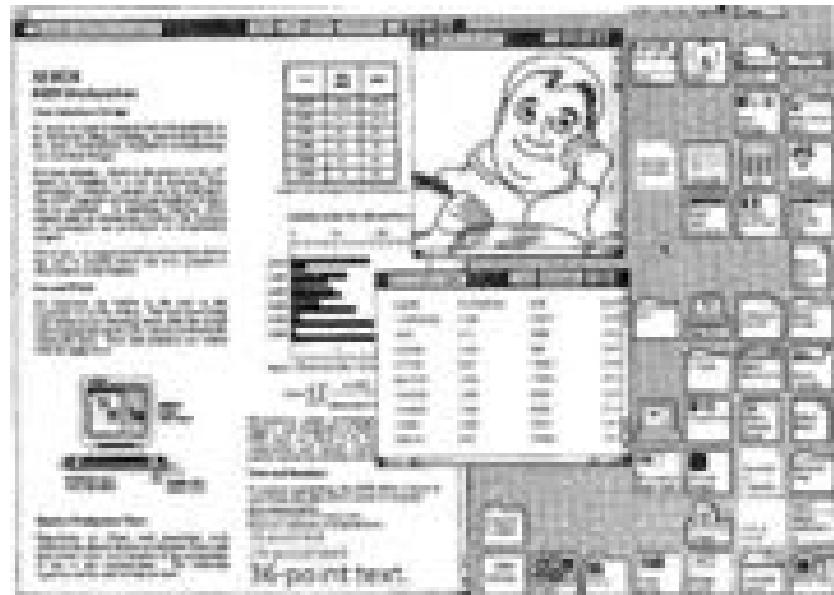
HISTORIQUE DE L'IHM

POINTS DE REPÈRE

Star (Xerox PARC, 1981)

- station de travail et environnement de programmation graphique
- système fonctionnant en réseau
- interface graphique basée sur la **métaphore** du bureau

... mais un échec commercial !



4/7



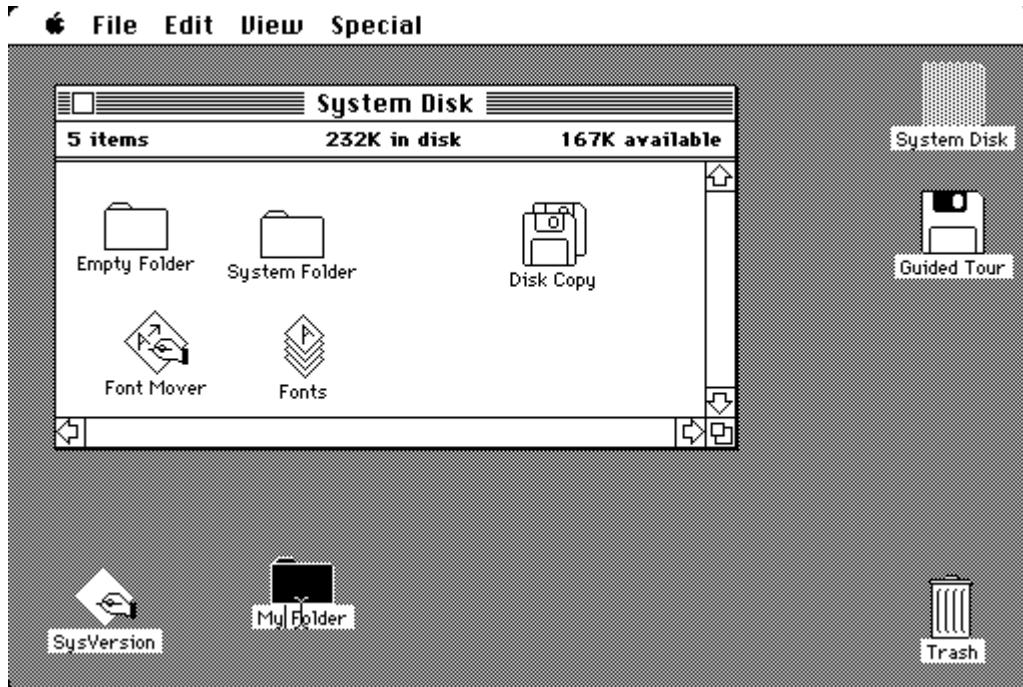
HISTORIQUE DE L'IHM

POINTS DE REPÈRE

Macintosh (Apple, 1984)

- barre de menu
- boîtes de dialogue modales

un succès patent



5/7



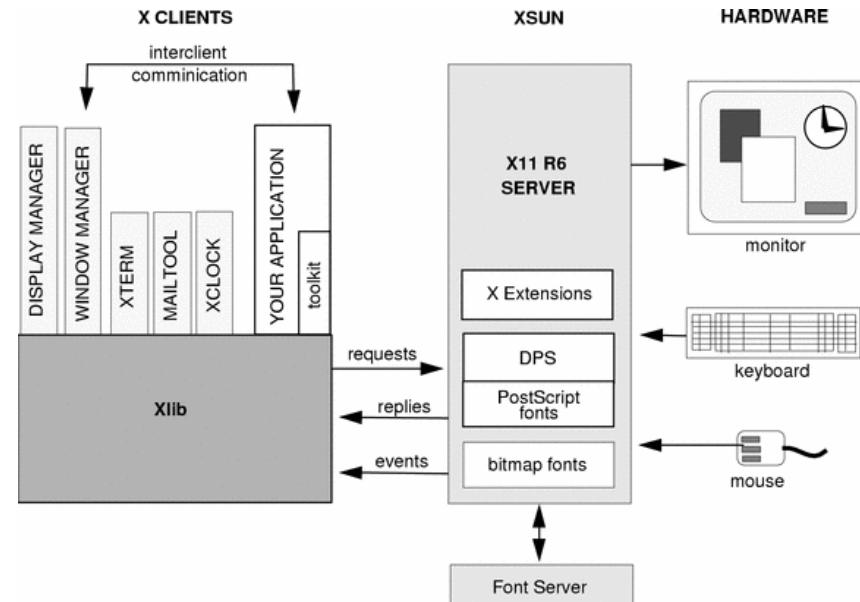
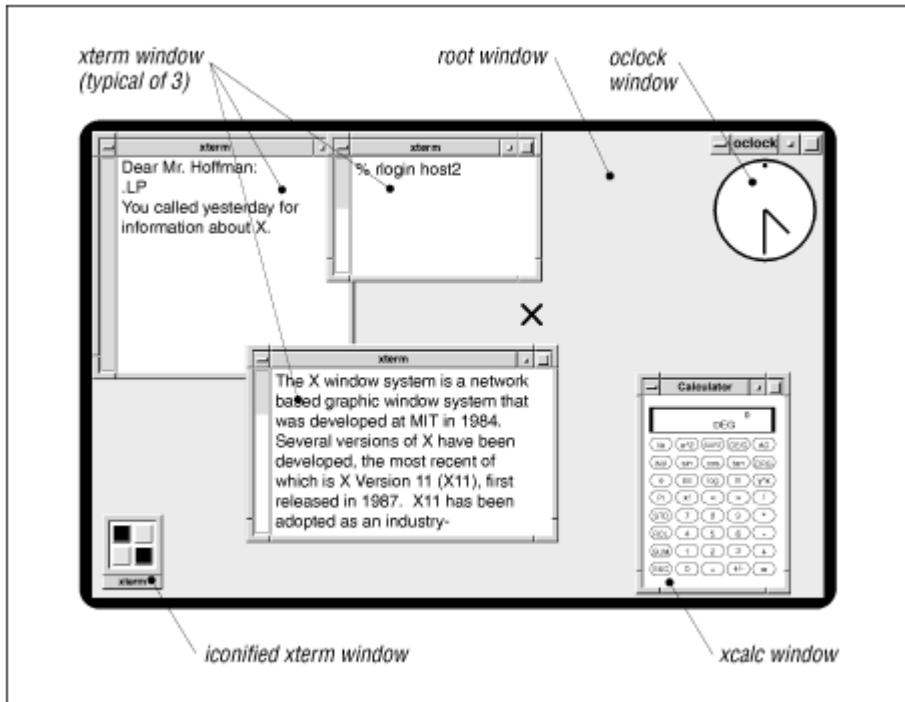
HISTORIQUE DE L'IHM

POINTS DE REPÈRE

6 / 7

X-Window (MIT, 1985)

- modèle client/serveur
 - séparation **quoi/comment**
 - utilisation transparente du réseau



HISTORIQUE DE L'IHM

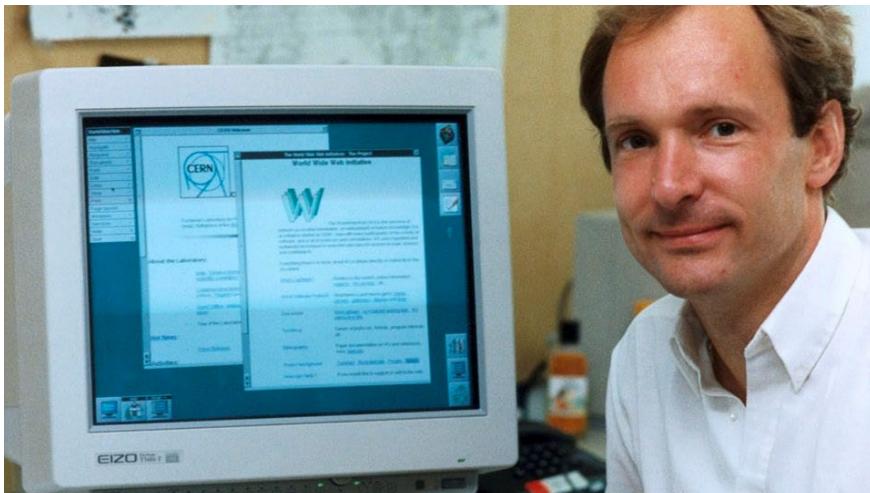
POINTS DE REPÈRE

World-Wide Web (Berners-Lee, CERN, 1990)

- modèle hypertexte en réseau

mais

- des protocoles figés
- des possibilités d'interaction (très) réduites



7/7



World Wide Web

The WorldWideWeb (W3) is a wide-area [hypermedia](#) information retrieval initiative aiming to give universal access Everything there is online about W3 is linked directly or indirectly to this document, including an [executive summary news](#), [Frequently Asked Questions](#).

What's out there?
Pointers to the world's online information, [subjects](#), [W3 servers](#), etc.

Help
on the browser you are using

Software Products
A list of W3 project components and their current state. (e.g. [Line Mode](#), [X11 Viola](#), [NeXTStep](#), [Servers](#), [Tools](#))

Bibliography
Paper documentation on W3 and references.

People
A list of some people involved in the project.

History
A summary of the history of the project.

How can I help?
If you would like to support the web...

Getting code
Getting the code by [anonymous FTP](#), etc.

NCSA Mosaic
X Window System • Microsoft Windows • Macintosh

Welcome to NCSA Mosaic, an Internet information browser and World Wide Web client. NCSA Mosaic is developed at the National Center for Supercomputing Applications at the University of Illinois in Urbana-Champaign. NCSA Mosaic is a public-domain software created by The Board of Trustees of the University of Illinois (UI), and ownership remains with the UI.

Jan '97
The Software Development Group at NCSA has worked on NCSA Mosaic for nearly four years and we have learned a lot in the process. We are honored that we are able to bring this technology to the masses and appreciate all the support and feedback we have received in return. However, the time has come for us to concentrate our limited resources in other areas of interest and development on Mosaic is complete.
All information about the Mosaic project is available from the homepage.

NCSA Mosaic Platforms:

- NCSA Mosaic for the X Window System
- NCSA Mosaic for the Apple Macintosh
- NCSA Mosaic for Microsoft Windows

World Wide Web Resources: The following resources are available to help introduce you to cyberspace and its wonders:
A [glossary](#) of World Wide Web terms and acronyms
An [INDEX](#) to Mosaic related documents
A [NCSA Mosaic Home Page](#) for persons with disabilities
More [WWW related links](#)
Internet Resources Meta-Index at NCSA

UN (LONG) DÉBAT : LA FONCTION VS L'USAGE

Un credo : **Less is more!**

2.



The AltaVista homepage features a blue header bar with the text "The most powerful and useful guide to the Net". Below this is a search bar with the placeholder "Ask AltaVista™ a question. Or enter a few words in any language". To the right of the search bar are links for "Help - Advanced" and "Search". A yellow sidebar contains the text "Example: Where can I download mp3 files for instrumental music?". Below the search bar is a "Specialty Searches" section with links to various services like AV Family Filter, AV Photo Finder, and Entertainment. The main content area has sections for "CATEGORIES" (Automotive, Business & Finance, Computers & Internet, Health & Fitness, Hobbies & Interests, Home & Family, Media & Amusements, People & Chat, Reference & Education, Shopping & Services, Society & Politics, Sports & Recreation, Travel & Vacations), "NEWS BY ABCNEWS.com" (with links to Lewinsky Talks, Olympic House-cleaning, Jasper Trial Begins, and Papal Mass Draws 1 Million Mexicans), "ALTAVIDSTA HIGHLIGHTS" (with links to Clinton Video Footage, New State of The Union, Impeachment Trial, Clinton Testimony, and a C-SPAN video), and "OTHER SERVICES" (with links to AltaVista Discovery, FREE Email, Make Us Your Homepage, Photo Albums, and Asian Languages). At the bottom, there's a footer with links to AltaVista Home, Help, Feedback, Advertising Info, Preferences, Text-Only Version, COMPAQ, Disclaimer, Privacy, Our Search Network, About AltaVista, and Add a Page.



The Google homepage features the iconic multi-colored "Google" logo. To the right are links for "About Google" and "Jobs@Google". Below the logo is a search bar with the placeholder "Enter your search terms...". Underneath the search bar are two buttons: "Google Search" and "I'm Feeling Lucky". A note below the buttons says "...or [browse web pages](#) by category."

D'UNE BONNE INTERFACE

adaptée aux besoins

facile à apprendre

intuitive (prédictive) → utilisation de **métaphores** !

rassurante (apprentissage par essais/erreurs)

agréable (esthétique, dynamique, ludique)

performante (tâches rapides à exécuter, réactions immédiates)



La trahison des images
Magritte (1929)

→ Deux grands principes

utilité et **utilisabilité (efficacité, efficience, satisfaction)**
(Ergonomie – ISO 9241-11, 1998) → 2018

DANGERS D'UNE “MAUVAISE” INTERACTION

rejet (“technopathie”) par les utilisateurs

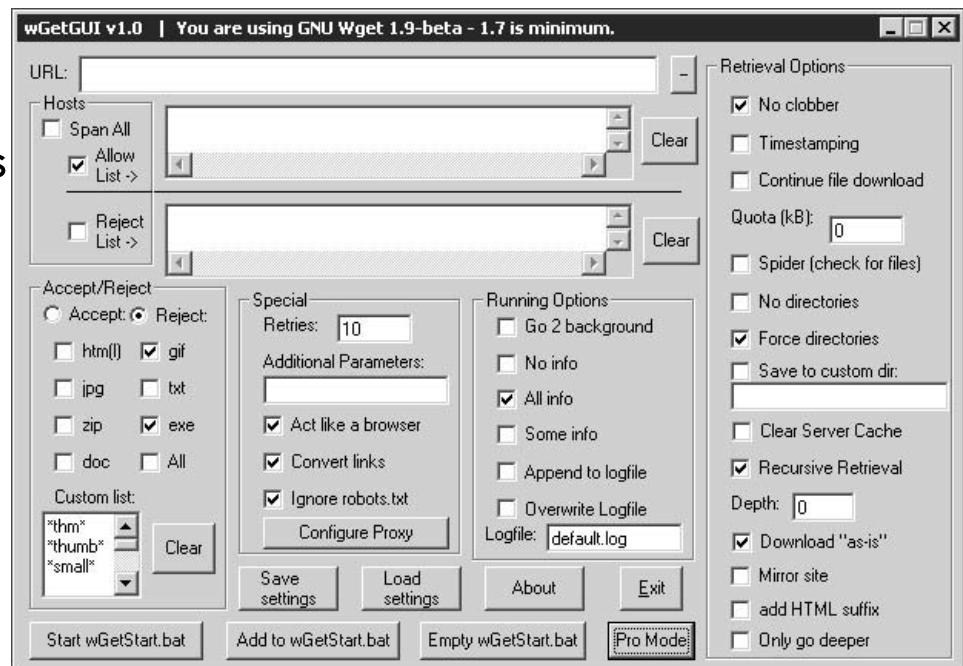
coût d'apprentissage (**formation**)

perte de productivité des utilisateurs

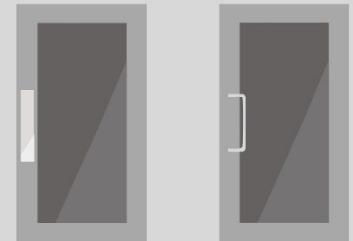
manque à gagner dû à une utilisation incomplète

coûts de maintenance

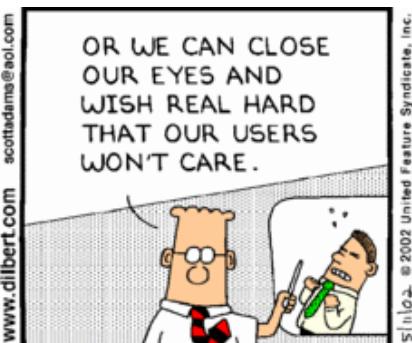
perte de crédibilité



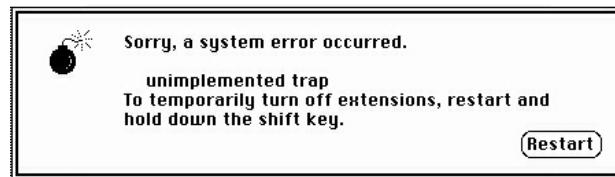
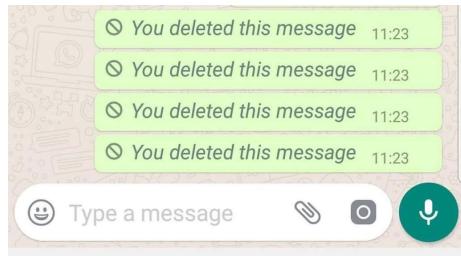
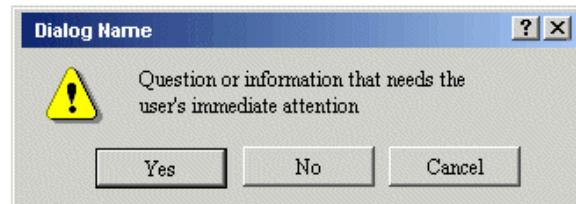
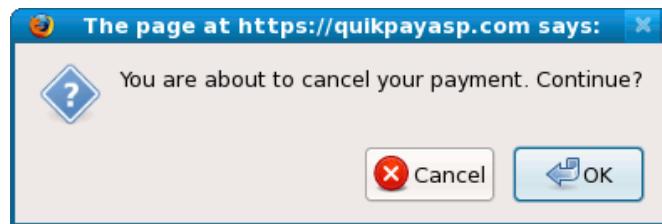
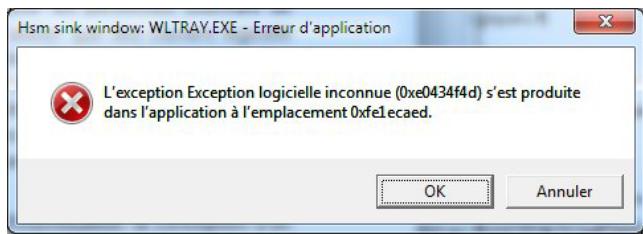
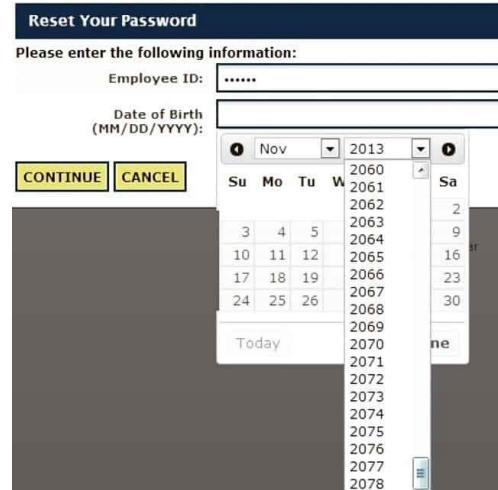
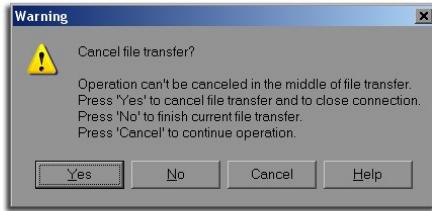
Push or Pull?



Norman's Doors



DANGERS D'UNE “MAUVAISE” INTERACTION



QUELQUES ÉLÉMENTS DE DESIGN



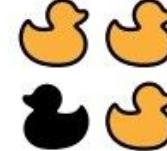
Visibility of system status



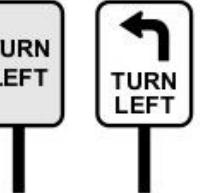
Match between system + real world



User control and freedom



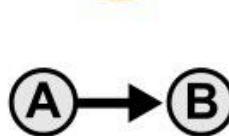
Consistency and standards



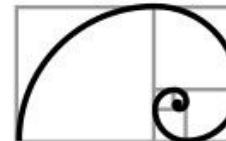
Recognition rather than recall



Error prevention



Flexibility and efficiency of use



Aesthetic and minimalist design

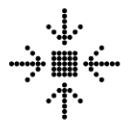


Help users with errors



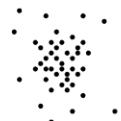
Help and documentation

D'AUTRES ÉLÉMENTS DE DESIGN



LAW 1 / REDUCE

The simplest way to achieve simplicity is through thoughtful reduction.



LAW 2 / ORGANIZE

Organization makes a system of many appear fewer.



LAW 3 / TIME

Savings in time feel like simplicity.



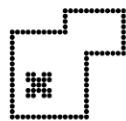
LAW 4 / LEARN

Knowledge makes everything simpler.



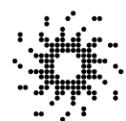
LAW 5 / DIFFERENCES

Simplicity and complexity need each other.



LAW 6 / CONTEXT

What lies in the periphery of simplicity is definitely not peripheral.



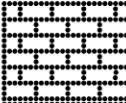
LAW 7 / EMOTION

More emotions are better than less.



LAW 8 / TRUST

In simplicity we trust.



LAW 9 / FAILURE

Some things can never be made simple.



LAW 10 / THE ONE

Simplicity is about subtracting the obvious, and adding the meaningful.

THE LAWS OF
SIMPLICITY
DESIGN, TECHNOLOGY, BUSINESS, LIFE



John Maeda

"Maeda is the Master of Simplicity."

-André Baggett, senior vice president, Intel Research Laboratories



D'AUTRES ÉLÉMENTS DE DESIGN

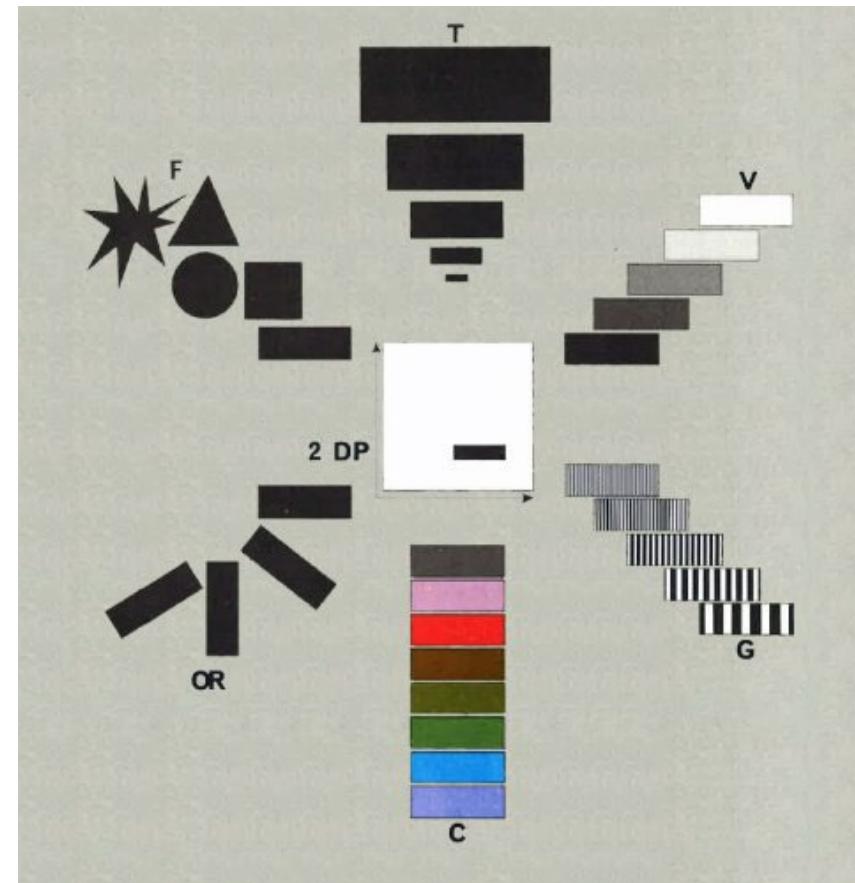
Sémiologie Graphique de Bertin (1967)

- Simplifier
- Hiérarchiser
- Normaliser

Jacques Bertin

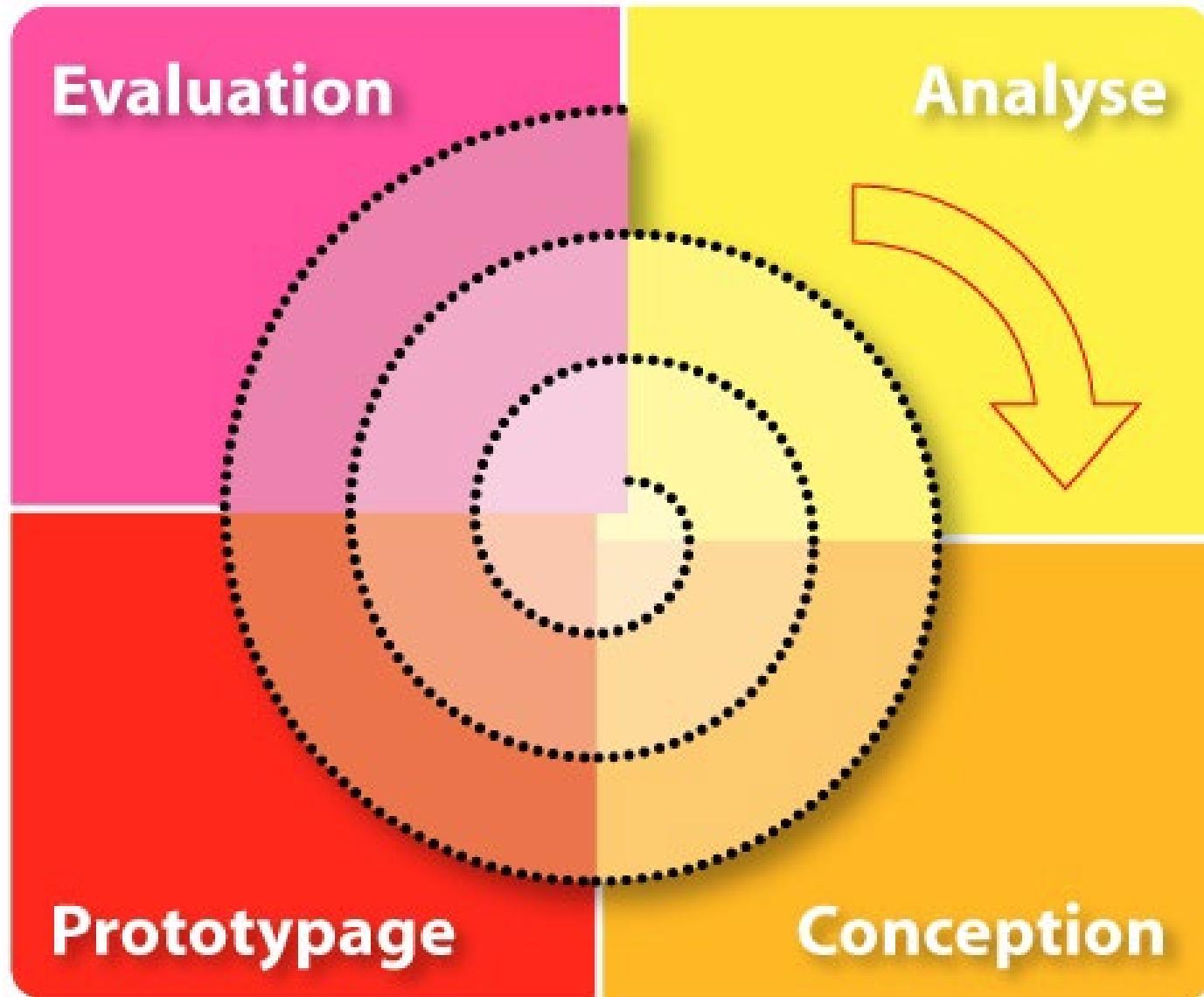
Sémiologie graphique

Les diagrammes · Les réseaux · Les cartes



Variables visuelles : taille, valeur, grain, couleur, orientation, forme

UN CYCLE ...



PHASE D'ANALYSE

Comprendre et prendre en compte les capacités de l'utilisateur

Comprendre « la tâche » de l'utilisateur

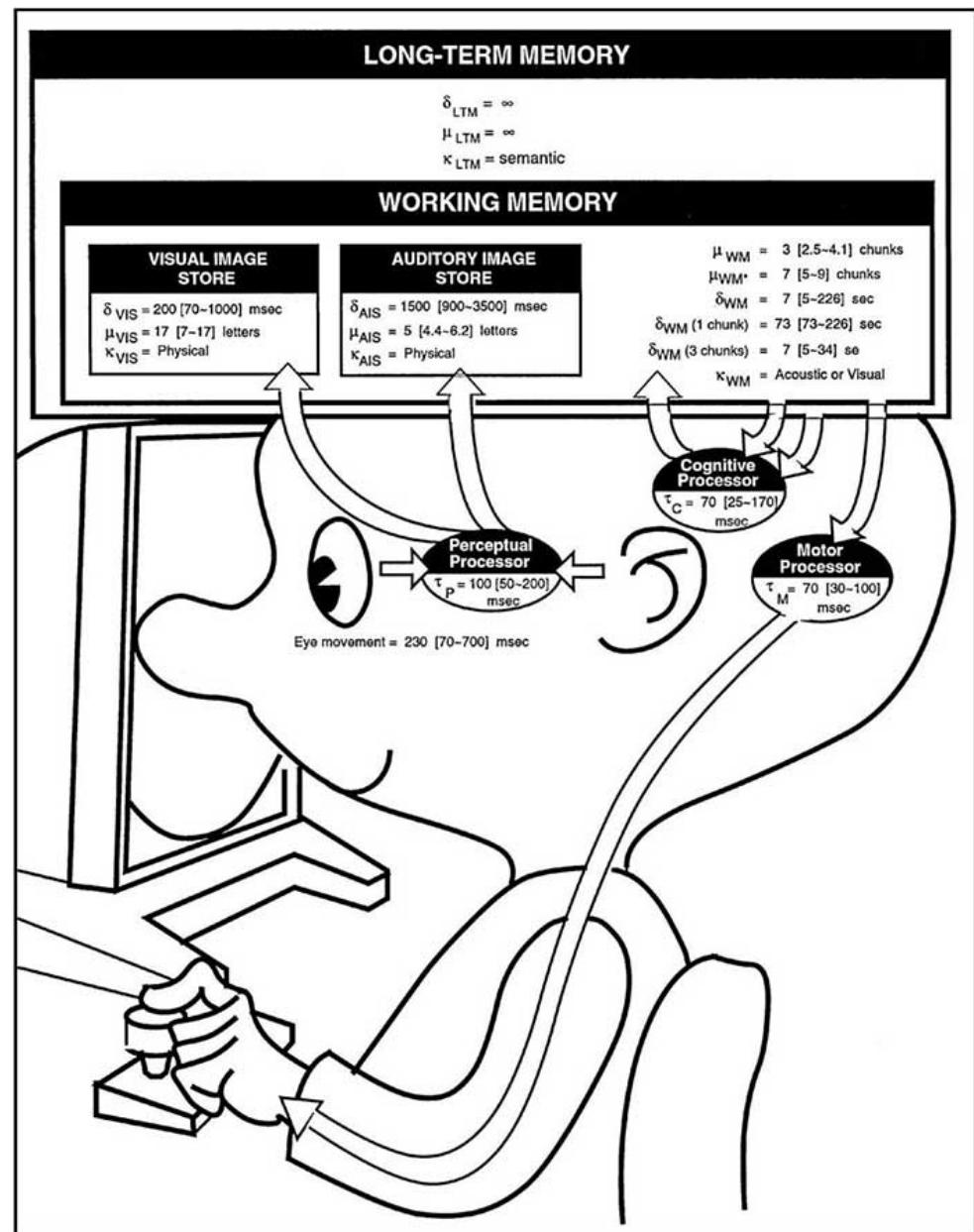
- Modèles de tâches (bas niveau comme GOMS, Keystroke ou plus haut-niveau comme CTTE, ...)
- Observations, questionnaires, ...

MODÈLE(S) DE L'HUMAIN

capacité(s) de perception ?

capacité(s) de traitement ?

capacité(s) d'action ?



NOTION DE PERCEPTION

DÉFINITION

Ensemble des mécanismes psychologiques et physiologiques dont la fonction est de prendre de l'information et de l'interpréter

pour élaborer un diagnostic

pour prendre une décision

pour construire un plan d'actions

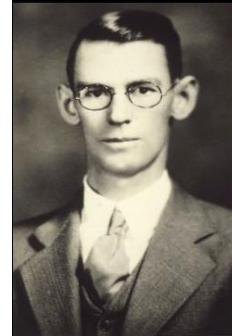
pour emmagasiner des connaissances



NOTION DE PERCEPTION

LE RÔLE DU CONTEXTE

tâche de Stroop [1935] : énoncer les couleurs de chaque mot



vert
rouge
bleu
orange
noir
violet

vert
rouge
bleu
orange
noir
violet

NOTION DE PERCEPTION

LE RÔLE DU CONTEXTE

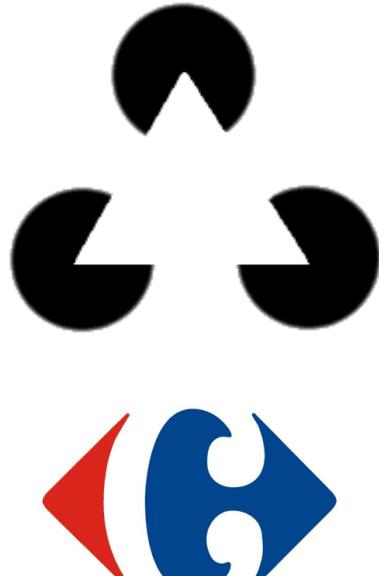
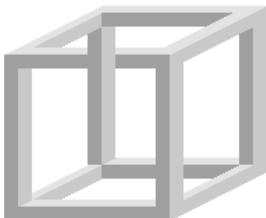
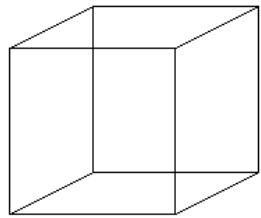
traitement automatique et non-intentionnel des mots

- effet d'interférence
 - le temps requis pour nommer la couleur de l'encre des mots colorés est plus long aux essais incongruents (**rouge**) qu'aux essais neutres (**corbeille**)
- ou effet de facilitation
 - le temps de nomination de la couleur est plus court aux essais congruents (**bleu**) qu'aux essais neutres

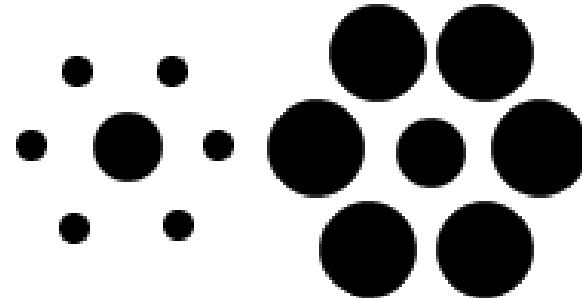
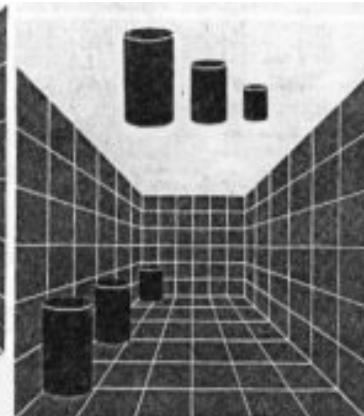
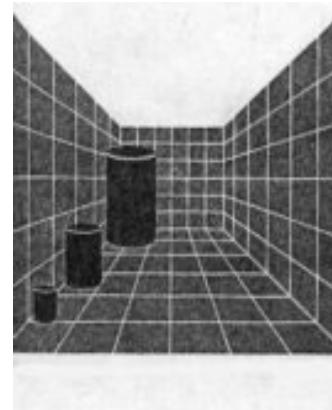
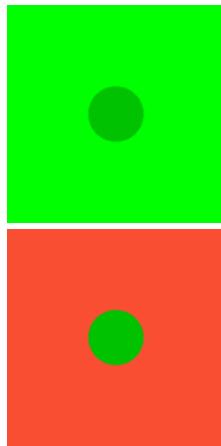
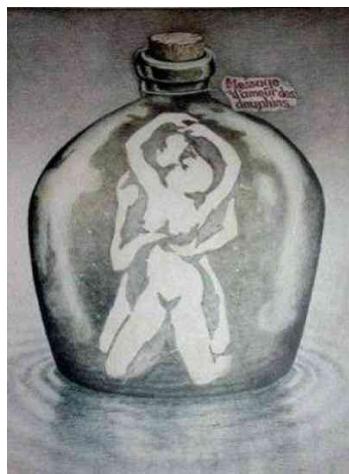
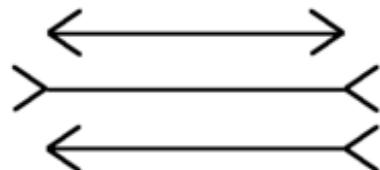
Norte cervaeu ne tardiat pas excatenmt ce que viot norte oiel. Influencé par son aqucis, il reocnniat globaelmnet les mnots, sans se perocucper de l'odrre des letters. Les permèire et dernière letetrs lui sufifsnet. Si l'oiel viot une sucessessoin de letrtes, le crevaeu prned le mot cmome un tuot et le comprae à un mot qu'il conanît.

NOTION DE PERCEPTION

LE RÔLE DU CONTEXTE



Carrefour

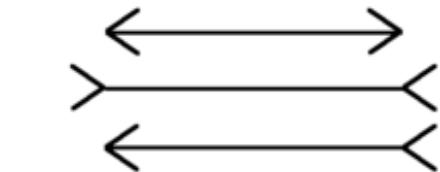


NOTION DE PERCEPTION

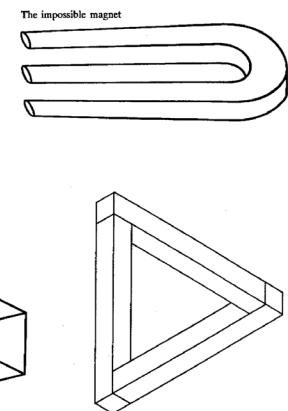
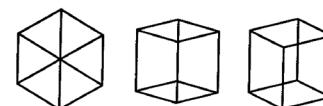
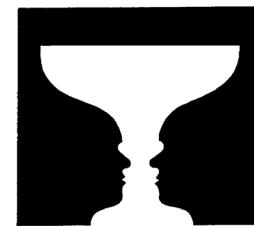
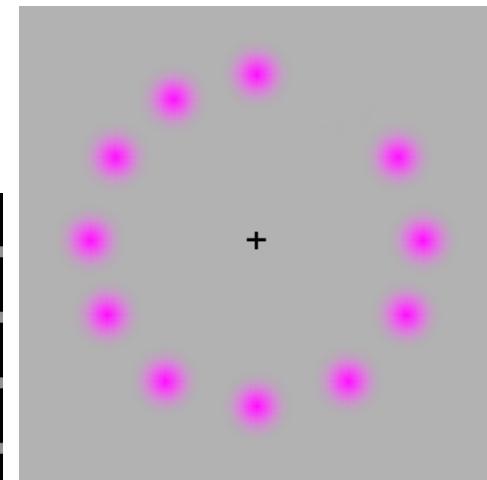
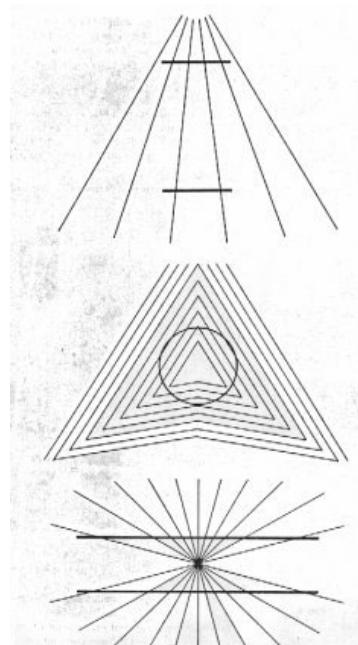
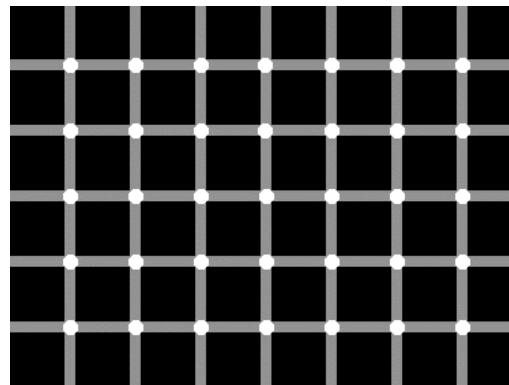
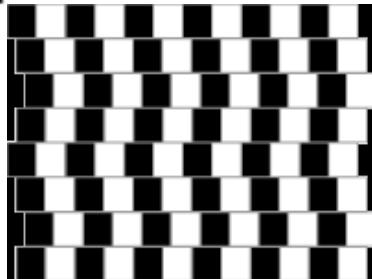
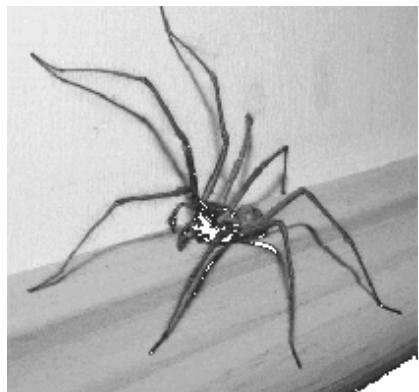
SENSATIONS ERRONÉES

figures de Luckiesh (1965)

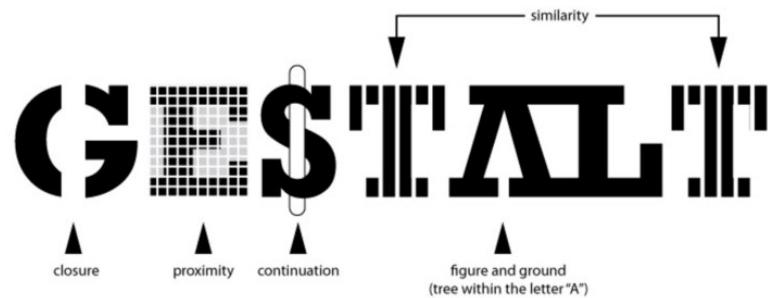
illusion de Müller-Lyer (1889)



...

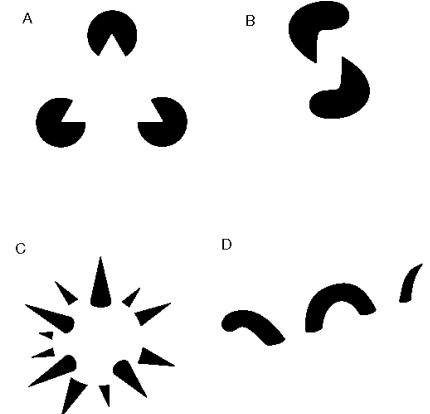


THÉORIE DE LA GESTALT



Gestalttheorie – Psychologie de la forme

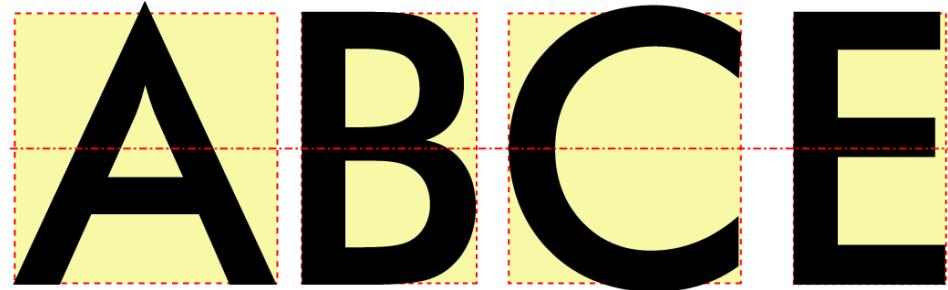
- Le tout est plus que la somme des parties
- Loi de proximité
- Loi de similarité
- Loi de continuité



NOTION DE PERCEPTION

ILLUSION CORRECTRICE

effets d'optique et correction d'optique
(important en typographie)



A B C D E F G
H I J K L M N O P
Q R S T U V W
X Y Z

A	B	C	D	E	F	G	H
I	J	K	L	M	N	O	P
Q	R	S	T	U	V	W	X
Y	Z						
a	b	c	d	e	f	g	h
i	j	k	l	m	n	o	p
q	r	s	t	u	v	w	x
y	z						
0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	0					

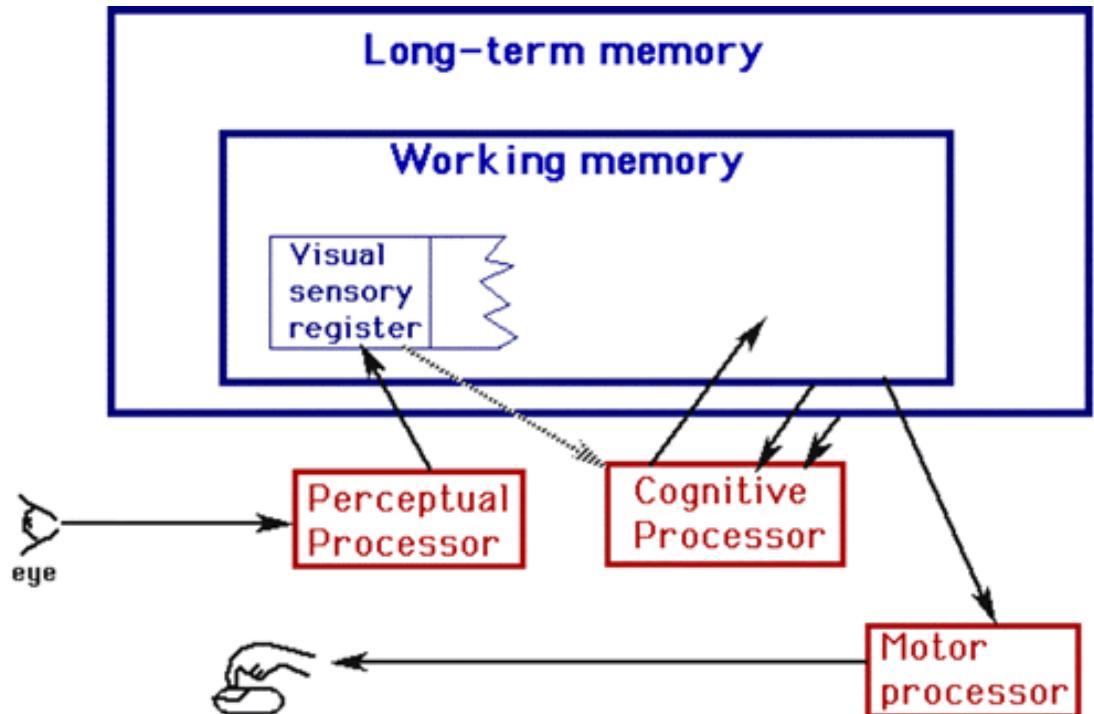
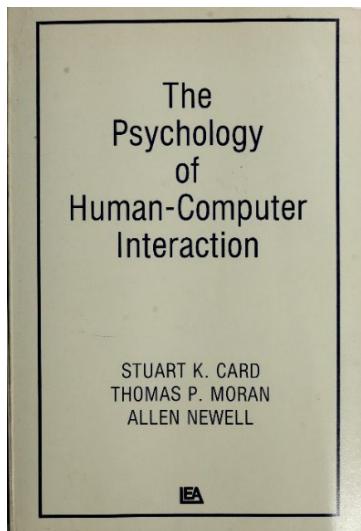
Font B612- <http://b612-font.com/>

MODÈLE HUMAIN : PROCESSEUR ... 1/6

(Card, Moran, Newell, 1983)

l'humain est considéré comme un système de traitement de l'information composé de système :

- sensoriel
- moteur
- et cognitif



quelques résultats appliqués :

- temps de réaffichage
 - effet d'animation si réaffichage < 1/10 s (environ 15 images/seconde)
 - suivi de la souris
 - vitesse maximale de la main : 1 à 1,5 m/s
- le chiffre magique 7 +/- 2 (**Loi de Miller, 1956**)
- ex : nombre de commandes maximales dans un menu pour qu'elles soient mémorisables
- **Loi de Fitts, 1954**
- **Loi de Hick-Hyman, 1953**

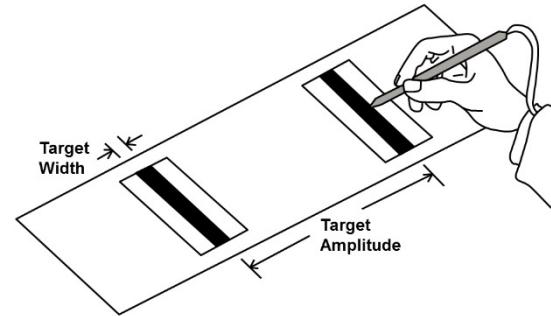
THÉORIE

MODÈLE HUMAIN : PROCESSEUR ... 3/6



expérience de Paul Fitts (1954)

- « tapping » alterné
- loi déduite de l'expérience



Loi de Fitts
(reformulée par Mc Kenzie)
 $T = a + b \log_2(\text{amplitude/taille} + 1)$

<http://www.yorku.ca/mack/hfes2009.html>

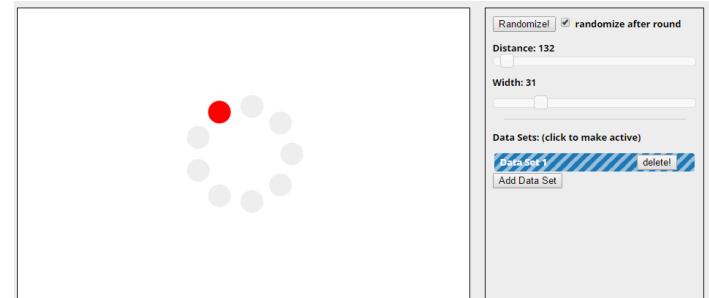
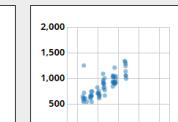
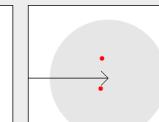
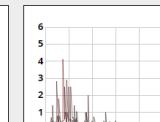
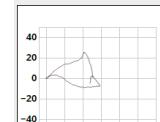


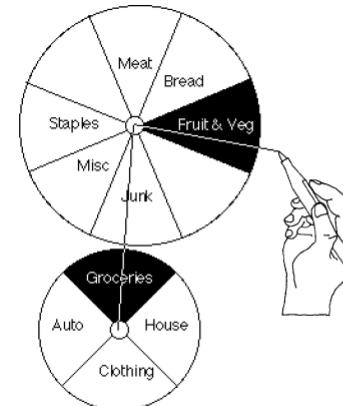
fig. 1a: Test Area: Try to click the red circle as fast as possible but at the same time try to avoid errors.



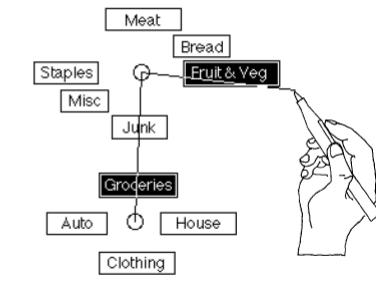
<http://simonwallner.at/ext/fitts>

MODÈLE HUMAIN : PROCESSEUR ... 4/6

Toutes les techniques de pointage (en réalité, presque toutes les techniques d'interaction) sont comparées via cette loi (ou modèles issus de cette loi)



(a)



(b)

Cela permet aussi d'évaluer sans utilisateur (modèles prédictifs)

MODÈLE HUMAIN : PROCESSEUR ... 5/6

loi de Hick-Hyman (1952-1953)

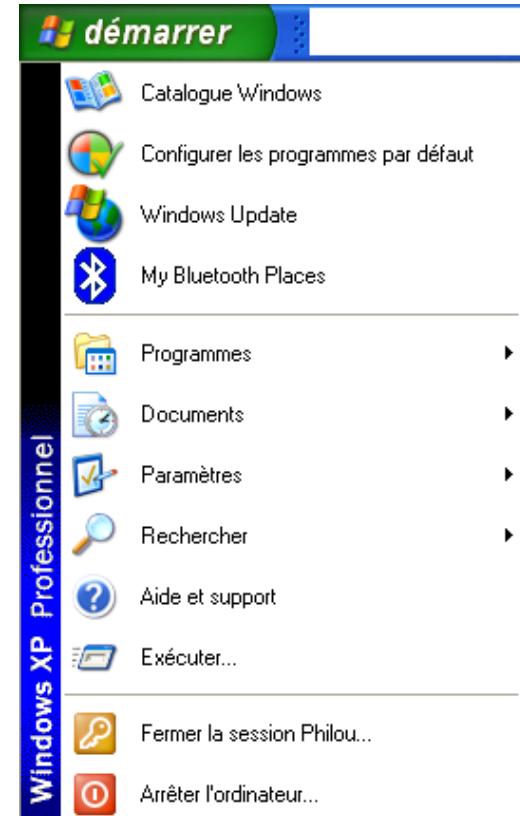
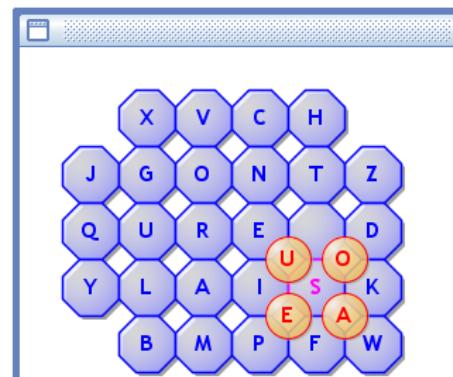
- temps prévu lié au repérage d'un item parmi n

Loi de Hick-Hyman

$$T = b \log_2(n+1)$$

en cas de probabilités p_i non égales

$$T = b \sum p_i \log_2(1/p_i + 1)$$



MODÈLE HUMAIN : PROCESSEUR ... 6/6

des modèles (Card, Moran, Newell)

- **GOMS (Goal Operator Method Selection)**
 - cadre pour les méthodes de conception d'interfaces
 - évaluation prédictive des performances
- **KLM (Keystroke Level Model)**
 - décomposition en tâches élémentaires pour prédire le temps d'exécution
 - opérateurs : K (frappe), P (désignation), H (retour de la main), D (dessin), M (activité mentale), R (temps de réponse du système)



THÉORIE DE L'ACTION

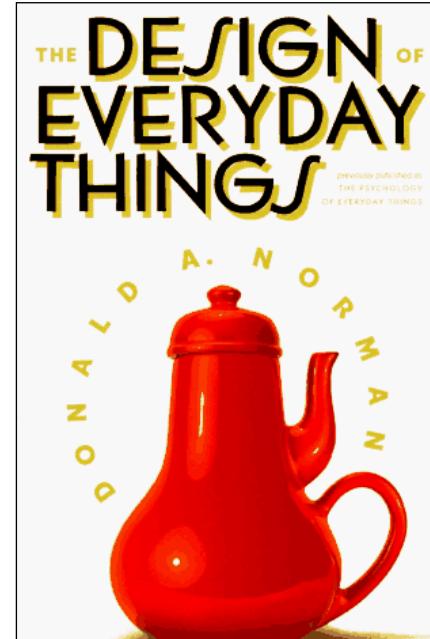
1/4

modélise les processus psychologiques qui conduisent à un comportement (Norman)

basé sur la réalisation d'une tâche :

- établissement du but
- formation d'une intention
- spécification d'une suite d'actions
- exécution des actions
- **perception** de l'état du système
- interprétation de l'état du système
- évaluation de l'état par rapport au but fixé

2 "gouffres" : celui de l'exécution et celui de l'évaluation

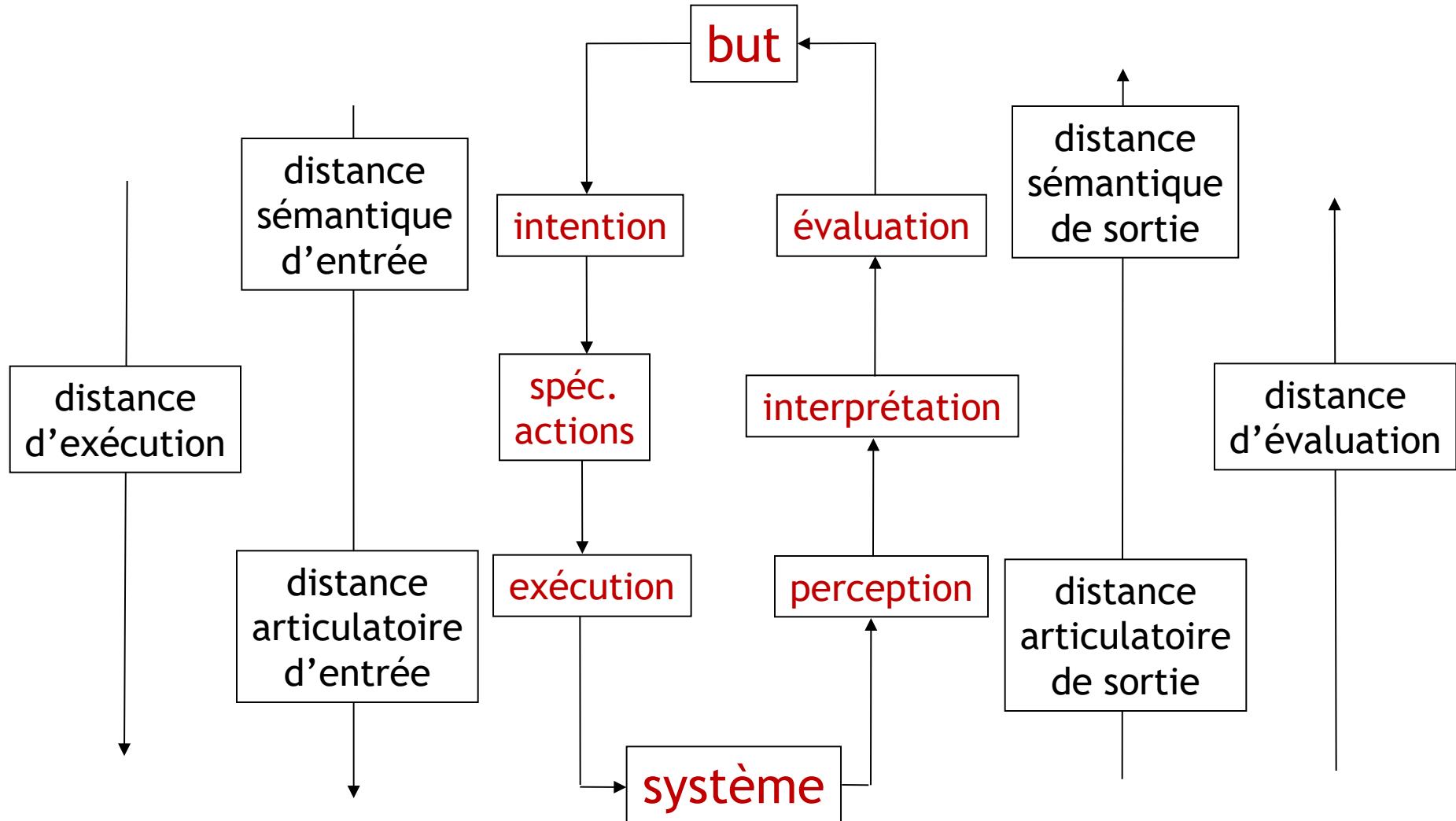


Don Norman (1990), The Design of Everyday Things.
Doubleday Business Eds, ISBN-10: 0385267746

THÉORIE

THÉORIE DE L'ACTION

2/4

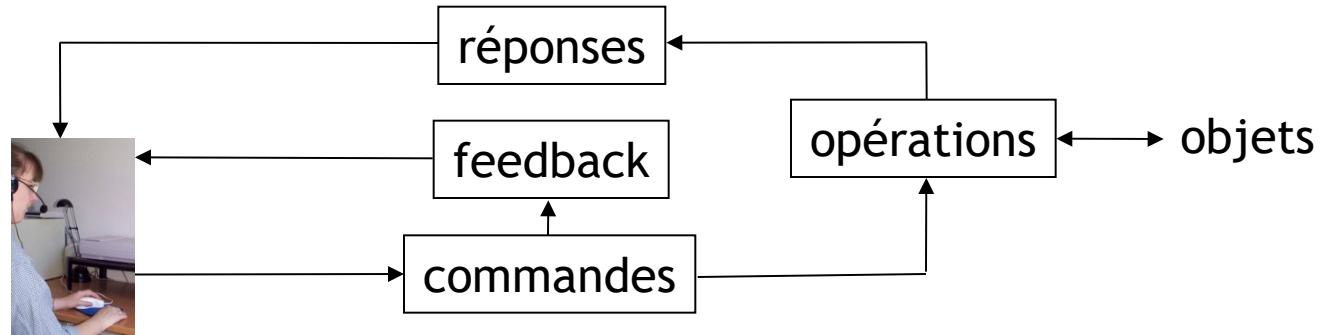


THÉORIE DE L'ACTION

3/4

modèles perceptuel et conceptuel

- modèle **perceptuel** : modèle mental construit par l'utilisateur
- modèle **conceptuel** : description et fonctionnement du système



La distance entre les deux modèles détermine l'utilisabilité du système



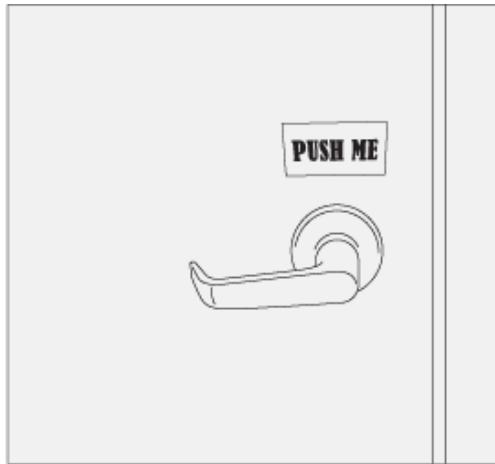
notion d'affordance (Gibson, 1977)

- l'affordance fait référence aux “propriétés réelles et perçues d'une chose, et particulièrement à celles qui déterminent les actions pouvant être entreprises sur la chose” c'est à dire la **capacité d'un objet à suggérer sa propre utilisation**



James J. Gibson (1977), The Theory of Affordances.

In *Perceiving, Acting, and Knowing*, Eds. Rt Shaw and J Bransford, ISBN 978-0-470-99014-8



Dials afford that we turn them



Door handles afford that we pull them



Chairs afford that we sit in them

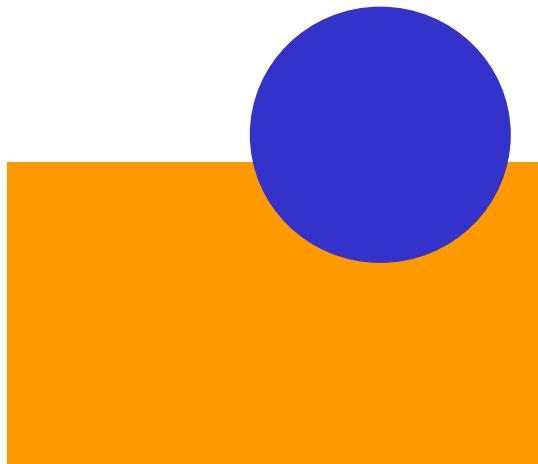


Grips afford that we handle them

EXERCICE

un (premier) exemple :

- de quoi est constitué ce dessin ?
- comment est constitué ce dessin ?



- un ensemble de points que l'on peut donc effacer ?
- ou ... un rectangle et un cercle que l'on peut donc modifier/déplacer ?



EXERCICE

un exercice :

- (simplement) des pièces à assembler

la question :

- qu'est-ce que c'est ?
- montrez-le !

analyse en cours ...



EXERCICE

affordance des pièces (cylindres et trous)

des contraintes

- physiques
 - repose sur les propriétés du monde physique
- sémantiques
 - repose sur notre connaissance de la situation et du monde
- culturelles
 - repose sur des conventions culturelles (exemple : les phares)
- logiques
 - exemple : toutes les pièces doivent être utilisées



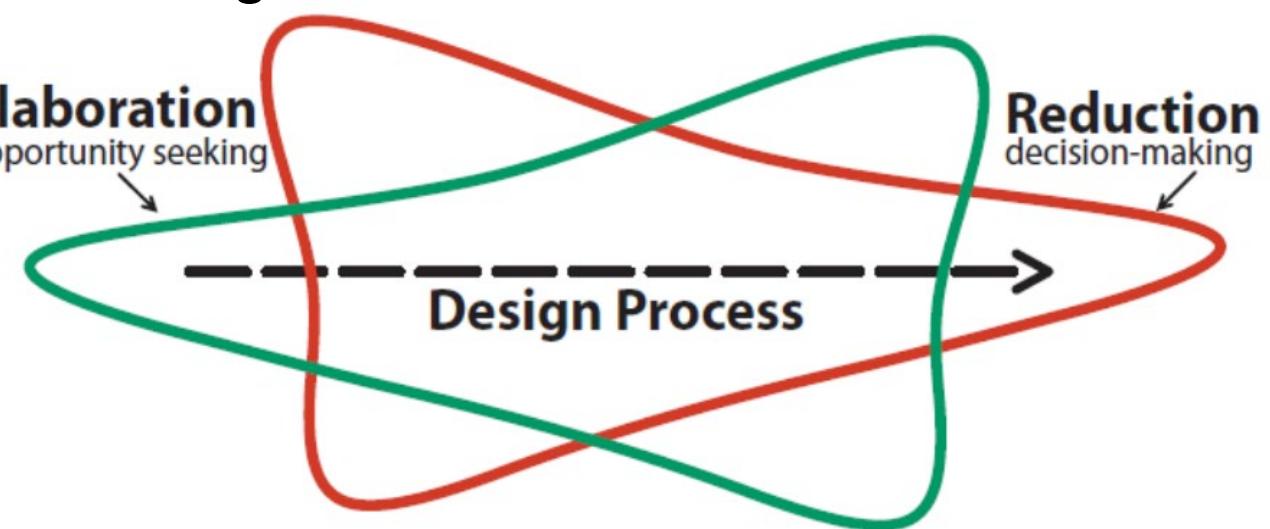
PHASE DE CONCEPTION

“There is no single recipe for human-centered design”

R. Kling & S. L. Star, 1998

“The best way to have a good idea is to have lots of ideas.”

L. Pauling



UCD: USER CENTERED DESIGN



Organisation
internationale de
normalisation

Une première norme ISO 13407 (1999)

- en français : CCU (Conception Centrée Utilisateur) –

Constat : les utilisateurs finaux sont les mieux placés pour évaluer et influencer le développement d'un produit

Conséquence : La CCU impose que le développement du produit doit être guidé par les besoins des utilisateurs plutôt que par les possibilités technologiques

UCD: USER CENTERED DESIGN



ISO 13407 est mort, vive ISO 9241-210 (2019) !

5 critères d'application

La prise en compte en amont des utilisateurs, de leurs tâches et de leur environnement

La participation active des utilisateurs, garantissant la fidélité des besoins et des exigences liées à leurs tâches

La répartition appropriée des fonctions entre les utilisateurs et la technologie

L'itération des solutions de conception, jusqu'à satisfaction des besoins et des exigences exprimés par les utilisateurs

L'intervention d'une équipe de conception multidisciplinaire, visant une expérience utilisateur optimale

UCD: USER CENTERED DESIGN

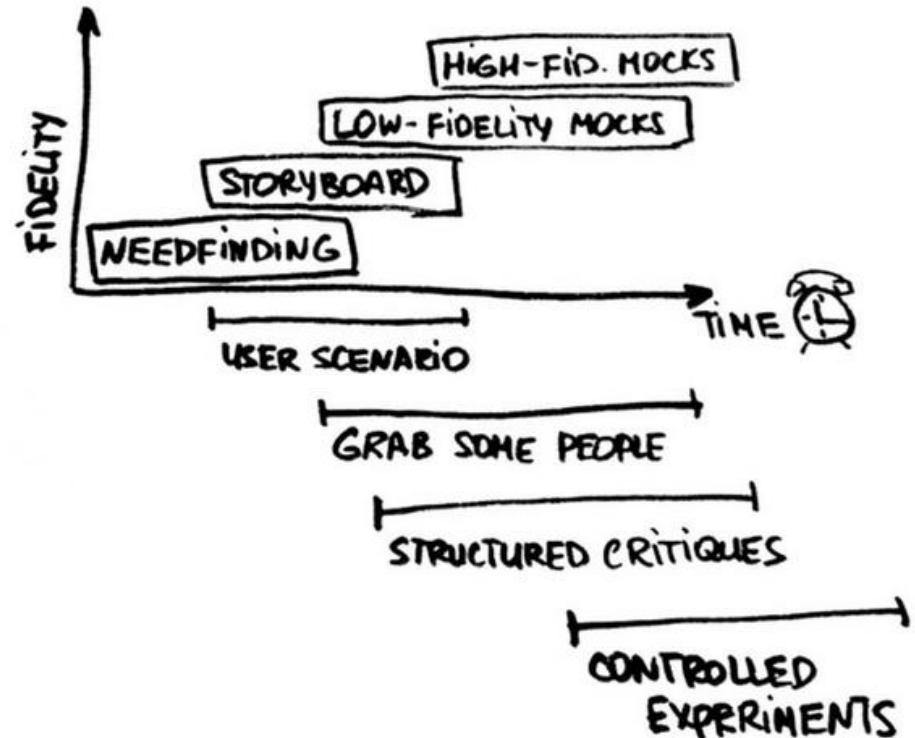
MÉTHODE

interface : vue de l'utilisateur sur le système

commencer le développement informatique par l'interface afin

- d'éviter les phénomènes de rejet ou sous-t
- et favoriser l'appropriation rapide

→ processus itératif et participatif



UCD: USER CENTERED DESIGN

MÉTHODES

conception centrée utilisateur

- observation sur le terrain
- scenarios
- personas
- maquettage

évaluation centrée utilisateur

- prédictive : sans utilisateur
- expérimentale : avec utilisateur
 - magicien d'Oz



PD: PARTICIPATORY DESIGN

BRAINSTORMING, SCÉNARIOS ET PROTOTYPAGE

complément au développement structuré

les concepteurs développent un ou plusieurs modèles opérationnels pour démontrer une idée.



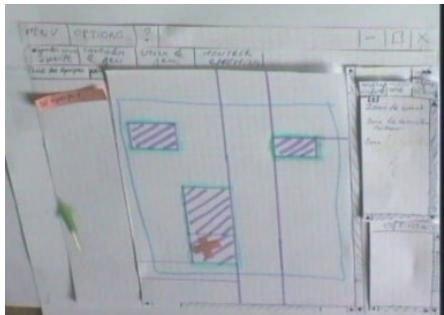
le prototype implémente des idées les rendant ...

PD: PARTICIPATORY DESIGN

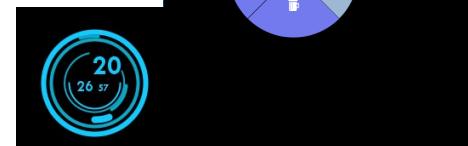
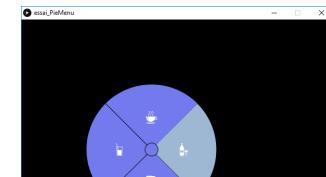
BRAINSTORMING, SCÉNARIOS ET PROTOTYPAGE

... visibles, compréhensibles et testables !

- Prototypes basse-fidélité : papier, vidéo



- Prototypes moyenne-fidélité (hybrides)
- Prototypes haute-fidélité : scripts, code, ...



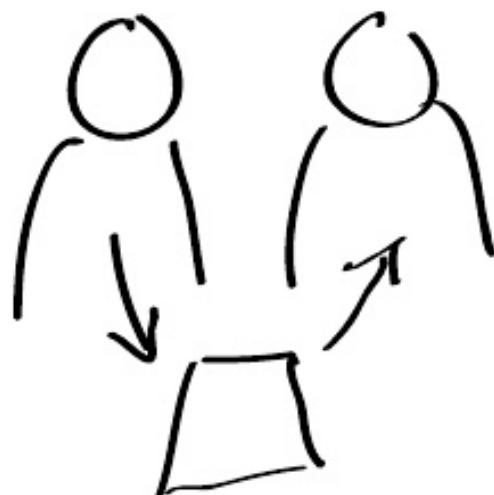
why sketch?



Documentation



Reflection



Communication

UCD: USER CENTERED DESIGN CONCLUSION

Une IHM, c'est comme une maison :
il faut de nombreuses compétences
pour la construire

il faut comprendre les besoins pour concevoir et
concevoir et maquetter pour comprendre les besoins

...

c'est aussi un cycle à adapter en fonction du temps,
du type d'applications, de la maturité des
technologies, ...

PHASE DE PROTOTYPAGE

De nombreux outils sont mûrs pour développer des prototypes (voire des systèmes commercialisables !) en (TRES) peu de temps

Le plus difficile est souvent de choisir le bon périphérique et la bonne plateforme de développement



Ingenuity I/O

Quelques « outils de prototypage rapide » intéressants

- **Frameworks**

- <https://balsamiq.com/products/mockups>
- <https://proto.io>
- <https://www.figma.com>

- **Langages** : Processing.org, Python, Qt/QML, ...

- **Librairies**

- OpenCV
- Speech API (reconnaissance et synthèse de parole), ...

- **API et périphériques**

- Arduino, Raspberry Pi
- **Devices** : Kinect, Leap Motion, Tobii Gaze Tracker, ...

- **Bus logiciels** (développement distribué orienté événement) : ROS2, MQTT, ZeroMQ, ...

PROTOTYPAGE

Démo !

Phidgets (<http://www.phidgets.com>)

- Ensemble de dispositifs physiques connectables et utilisables simplement
- Accessibles par plusieurs langages (et même via des web-services)

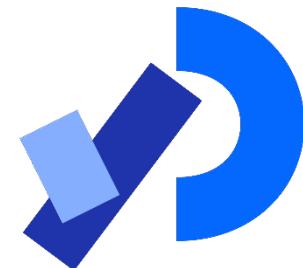


S. Greenberg, S. and C. Fritchett, Phidgets: Easy Development of Physical Interfaces through Physical Widgets. In Proceedings of the 14th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology - ACM UIST'01, ACM Press, pages 209-218, November 11-14

PROTOTYPAGE

Processing (<https://www.processing.org>)

- Sur-couche de **java** (reprend sa syntaxe)
- Orienté pour les designers et les artistes
- A donné naissance à arduino ;)



PROTOTYPAGE

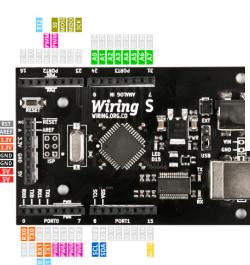
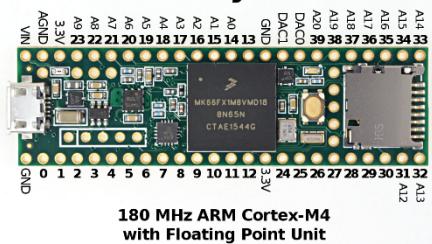
Démo !

Arduino (<http://www.arduino.cc>)

- Micro-contrôleur « à bas coût » (environ 20 € voire moins !)
- Programmable en C
- S'interface facilement avec des capteurs et effecteurs physiques
- Communique facilement avec un PC (liaisons série, BT, wifi)

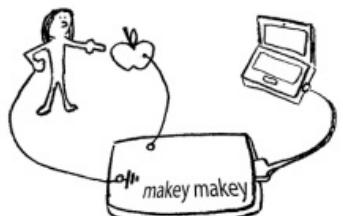


Teensy® 3.6



Plein d'autres projets similaires :

- Teensy (<https://www.pjrc.com/teensy>)
- Makey makey (<http://www.makeymakey.com>)
- nodeMCU / ESP32
- ...

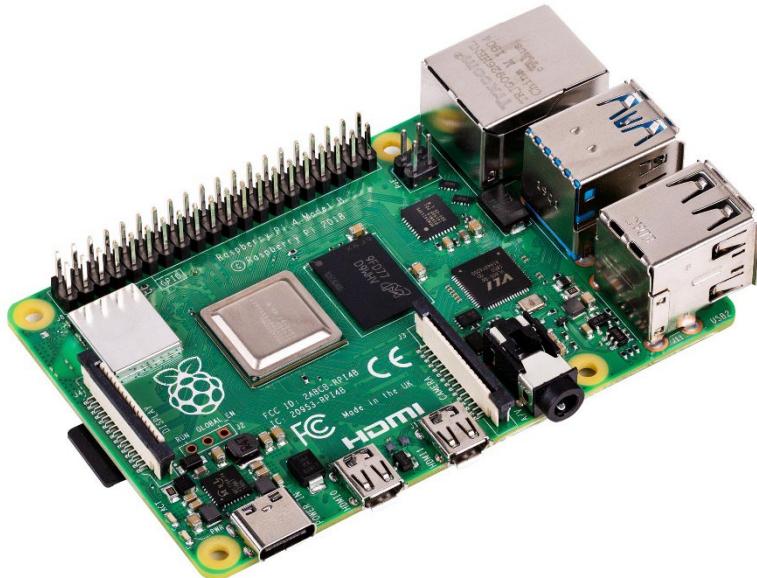


PROTOTYPAGE

Démo !

Raspberry Pi (<https://www.raspberrypi.org>)

- Mini-PC (de 5 à 100 € environ)



PROTOTYPAGE

Restent un des problèmes de taille :

**quoi évaluer ...
et comment ?**

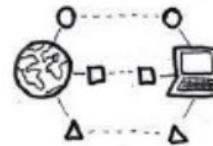
PHASE D'EVALUATION

Ten Usability Heuristics by Jakob Nielsen



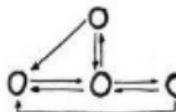
Visibility of system status

Give the users appropriate feedback about what is going on.



Match between system and the real world

Use real-world words, concepts and conventions familiar to the users in a natural and logical order.



User control and freedom

Support undo, redo and exit points to help users leave an unwanted state caused by mistakes.



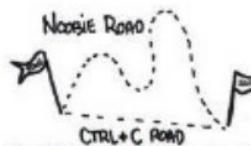
Error prevention

Prevent problems from occurring: eliminate error-prone conditions or check for them before users commit to the action.



Aesthetic and minimalist design

Don't show irrelevant or rarely needed information since every extra elements diminishes the relevance of the others.



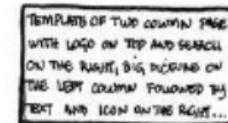
Flexibility and efficiency of use

Make the system efficient for different experience levels through shortcuts, advanced tools and frequent actions.



Consistency and standards

Follow platform conventions through consistent words, situations and actions.



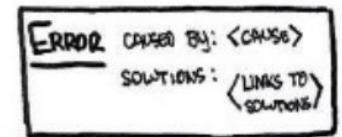
Recognition rather than recall

Make objects, actions, and options visible at the appropriate time to minimize users' memory load and facilitate decisions.



Help and documentation

Make necessary help and documentation easy to find and search, focused

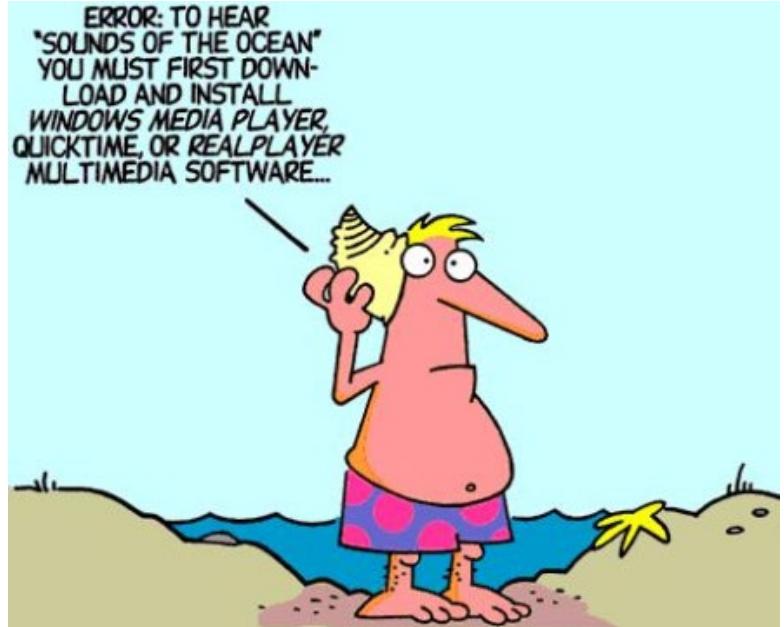


Help users recognize, diagnose, and recover from errors

Express error messages in plain language (no codes) to indicate the problem and suggest solutions.

CONCLUSIONS

des **enjeux** importants
des **contraintes** fortes



De nombreux problèmes restent à résoudre dus à l'évolution des technologies, des tâches, ...

Avec un travail ... forcément « **artisanal** »