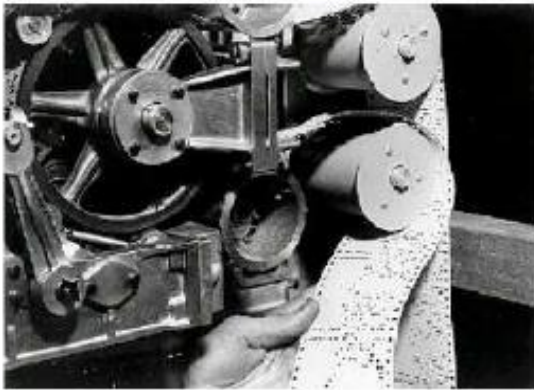


INTRODUCTION A L'IHM

Table des matières

I. HISTORIQUE	3
II. PROBLEMATIQUE	17
III. DEFINITIONS.....	18
1. Définitions informatiques	18
2. Définition cognitive.....	18
IV. DIFFERENTES APPROCHES DE L'IHM.....	19
V. ERGONOMIE.....	21
A. Définitions.....	21
B. L'ergonomie au centre de l'interaction h-m.....	22
1. Objectifs de l'ergonomie.....	22
2. Domaines d'applications.....	22

I. HISTORIQUE

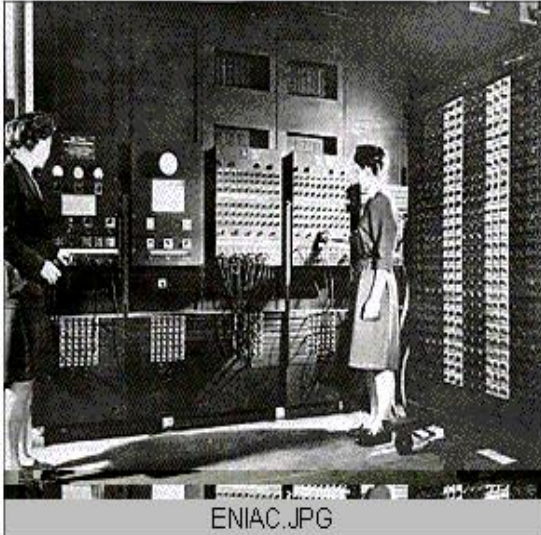


- ☐ 1880 ?
- ☐ 1930 ?
- ☐ 1945 ?
- ☐ 1960 ?
- ☐ 1975 ?

- ☐ 1954 ?
- ☐ 1964 ?
- ☐ 1974 ?
- ☐ 1984 ?
- ☐ 1994 ?

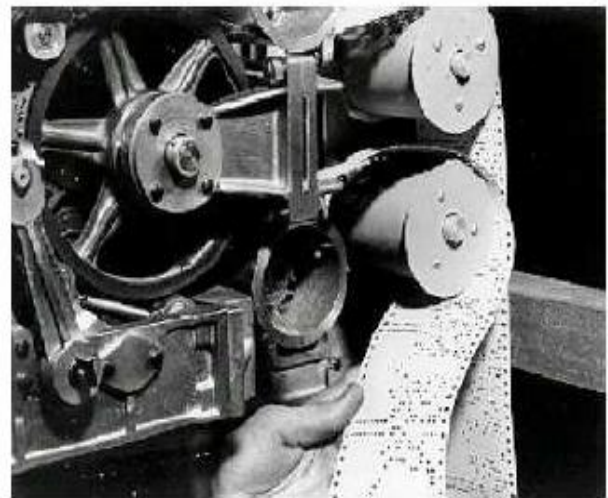


ORDINATEURS DE 1^{re} GENERATION (1945-1956)



Premiers ordinateurs

- **ENIAC** (Eckert et Mauchly, 1946)
- **Manchester Mark I** (Newman *et al.*, 1948)
- **EDVAC** (Cambridge, Von Neumann - 1949)



- ⇒ Niveau matériel uniquement (langages dépendants de la machine)
- ⇒ Interaction homme-machine quasi-inexistante
- ⇒ Utilisation réservée à des experts

ORDINATEURS DE 2° et 3° GENERATION (1956-1971)

➤ Dispositifs d'entrée-sortie limités : pourtant le clavier est connu

- Machine à écrire
- Calculatrices mécaniques puis électromécaniques ⇒ non spécialistes



Comptometer Sterling
(1887)



Olivetti Eletrosumma
(1946)

Olivetti Tetractys
(1954)



- Absence de clavier dû à un usage réservé aux experts ?

Le clavier direct (i.e. sans performateur de bandes
ne se généralisera qu'au début des années 1970s)

ORDINATEURS DE 2° et 3° GENERATION (1956-1971)

➤ Technologie : séparation matériel / logiciel

- systèmes d'exploitation (FMT, VMS, DOS)
- langage de ht niveau (Fortran, Cobol)

➤ Interaction

Dispositifs d'entrée-sortie limités

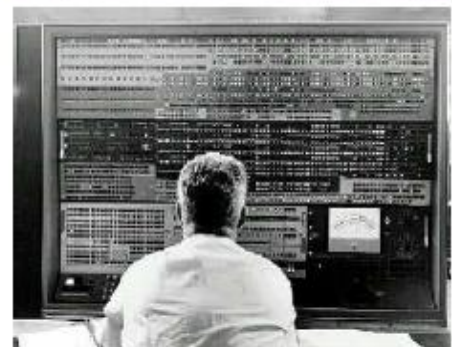
- ✓ lecteurs / perforateurs de cartes
- ✓ tableaux de bord (voyants)
- ✓ imprimantes

Le barrage de la syntaxe

- ✓ langages de commandes : syntaxe hermétique, apprentissage difficiles

Systèmes coûteux

- ⇒ Interaction toujours restreinte
- ⇒ Toujours réservé à des experts



IBM 7030



DEC PDP-8

ORDINATEURS MODERNES (1971-...)

- **Pas d'évolution dans l'architecture des ordinateurs**
 - ✓ Augmentation de la puissance de calcul (loi de Moore)
 - ✓ Évolution : applications et nouvelles formes d'interaction
- **Nouveaux dispositifs d'E/S: recherche**



1962 Ivan Sutherland (MIT)
écran graphique et
stylo optique
(*Sktechpad*)



1964 Doug Enghelbart
(Stanford U.):
souris



ORDINATEURS MODERNES (1971-...)

- Nouveaux dispositifs d'entrée / sortie: systèmes commerciaux



IBM 370 (années 1970)

- clavier
- écran purement alphanumérique
- interaction par langage de commande

toujours réservé à des experts

```
C:\USERS\JVA\IN_COGNITO>cd ASSOC
C:\USERS\JVA\IN_COGNITO\ASSOC>dir /p
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est CC19-1494

Répertoire de C:\USERS\JVA\IN_COGNITO\ASSOC

07/09/2004 17:17 <REP> .
07/09/2004 17:17 <REP> ..
02/09/2004 14:48      2 974 CA_InCognito_2004.txt
10/12/2002 00:16      2 937 Rapport_moral_2002.txt
07/09/2004 17:37      6 306 Rapport_moral_2003.txt
20/11/2001 13:45     25 000 statuts_neu2.1.doc
               4 fichier(s)          37 305 octets
               2 Rép(s)    3 969 785 856 octets libres

C:\USERS\JVA\IN_COGNITO\ASSOC>del CA_InCognito_2004.txt
```


ORDINATEURS MODERNES (1971-...)

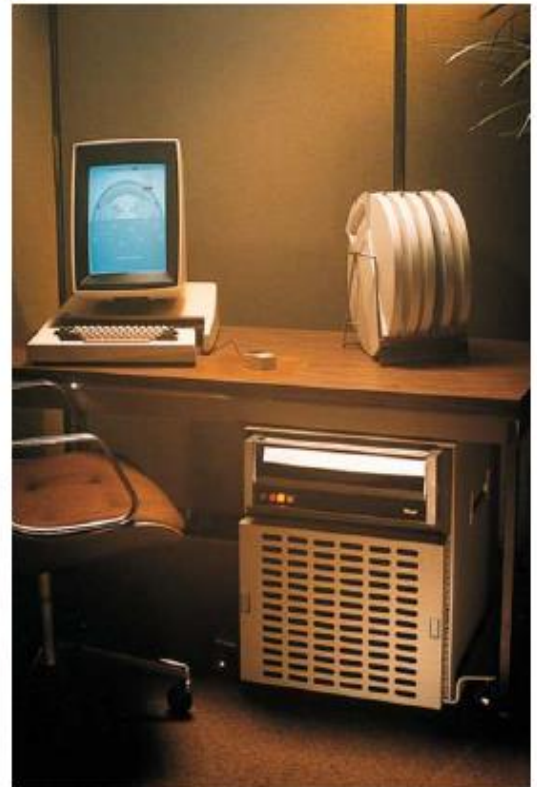
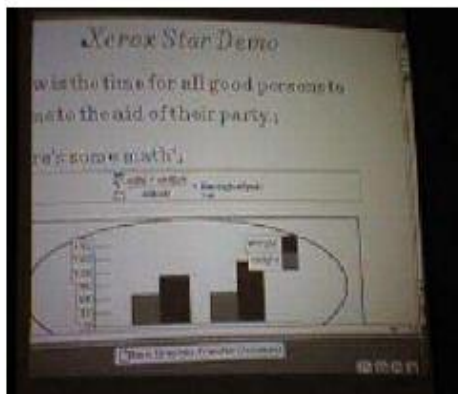
Vers le grand public: interfaces graphiques et manipulation directe

- GUI *Graphical User Interface*
- Interface WIMP *Window Icon Menu Pointer*

GUI : recherche

1964 souris, fenêtre (Doug Enghebart)

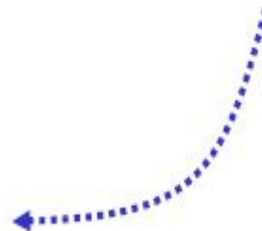
1970s Xerox Palo Alto (Xerox Star) : GUI



ORDINATEURS MODERNES (1971-...)

GUI : une idée longue à émerger commercialement

- 1981 Xerox 8010 Star
- 1982 Apple IIe, Apple Lisa
- 1984 Macintosh



- 1990 Windows 3.0

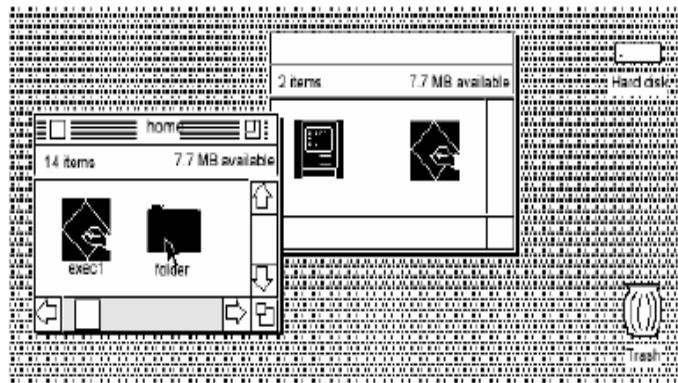
...et qui semble pourtant si naturelle désormais !

ORDINATEURS MODERNES (1971-...)

Manipulation directe: disparition de la syntaxe

[Shneidermann, 1982]

- Action directe sur les objets
- Pas de syntaxe: erreurs limitées
- Visibilité des objets d'intérêt et feedback rapide sur les actions
- Transparence de l'interface: métaphore du bureau
- Actions réversibles

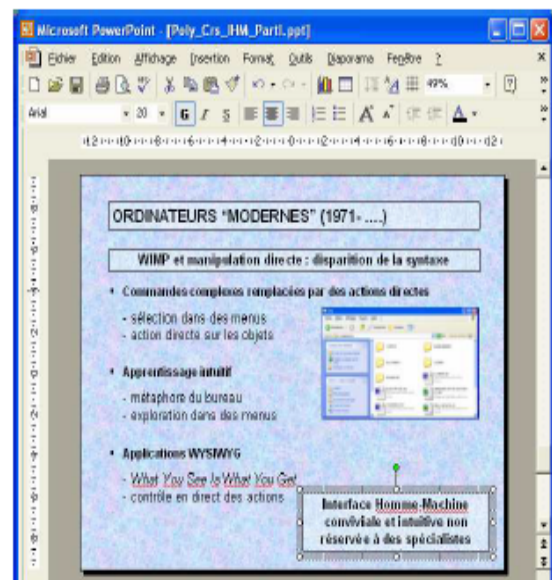


Manipulation directe : WYSIWYG

What You See Is What You Get

contrôle en direct des actions et
réversibilité facilitée

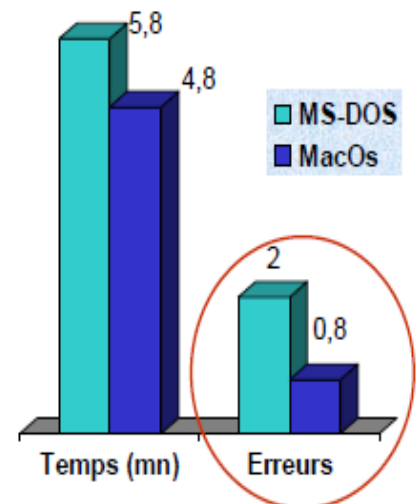
**IHM's conviviales non réservées
aux spécialistes**



ORDINATEURS MODERNES (1971-...)

Intérêt de la manipulation directe [Margono & Shneidermann, 1987]

- 30 novices,
- création, copie, renommage, suppression de fichiers
- MS-DOS (commande) vs. MacOS (WIMP)



La manipulation directe a ses limites

- séparation clavier / souris
- actions répétitives sur des objets différents
 - ⑤ *macros*
- WYSIWIG: position d'une image dans texte modifiable ultérieurement
 - ⑤ *Office vs. LaTeX*

Pas de paradigme idéal

A chaque usage / tâche un style d'interaction

INTERNET, TOILE ET NAVIGATION HYPERTEXTE

Des technologies ou idées anciennes...

1945 Memex (Vannevar Bush)

1964 Xanadu (Ted Nelson): SI hypertexte

<http://www.xanadu.net/>

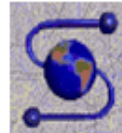
1969 réseau Arpanet



... pour une idée nouvelle...

1989 Tim Berners-Lee (CERN): *World Wide Web*

1993 Navigateur graphique Mosaic (Marc Andreessen, NCSA)



... pourtant peu révolutionnaire

- ✓ impact dû à une demande sociale et commerciale forte
- ✓ interaction classique et limitée (pas de gestion événementielle)

La conception de sites Web met en jeu par contre des contraintes spécifiques en matière d'ergonomie et d'IHM

IHM : UTILE ?

Le meilleur des logiciels est voué à l'échec si son IHM est mal conçue

La saga de Windows

- Windows 1.0 : fenêtres non chevauchantes
- Windows 2.03
- Windows 3.0



Les ratés de Linux

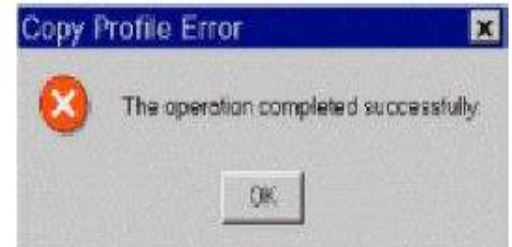
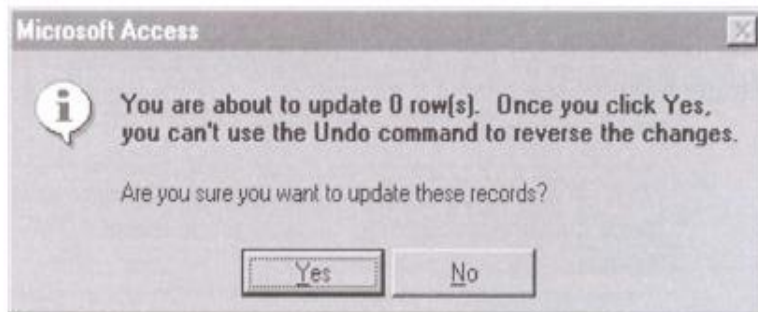
percée grand public... avec l'arrivée d'une GUI et kits d'installation



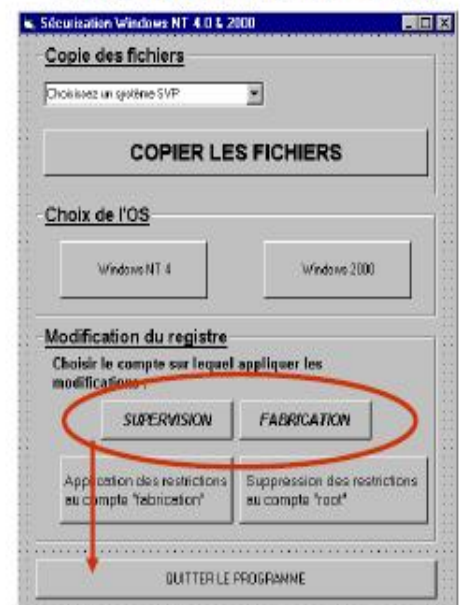
Pourquoi LaTeX ne sera jamais un outil grand public

- le meilleurs des « outils » d'édition ?
- pas d'édition WYSIWYG
- commandes d'édition complexe, compilation

IHM : UTILE ?



Stage DELPHI (2004-2005)



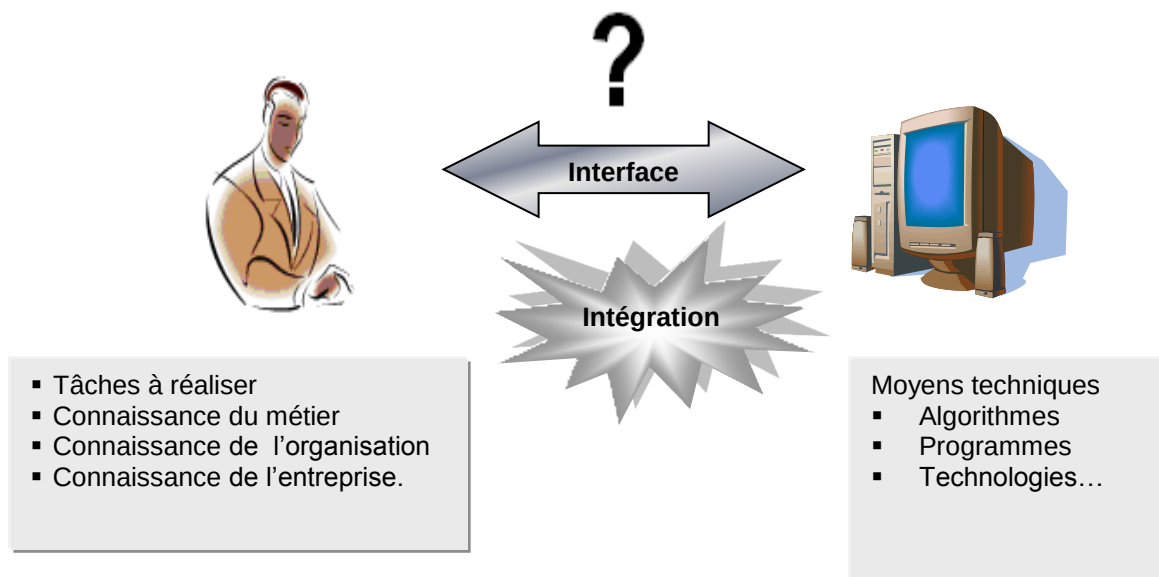
IHM : UTILE ?

- **IHM part importante du développement logiciel** (Nielsen 1993)
 - ✓ 1/3 des réunions d'avancement de projet
 - ✓ 48% (logiciel interactif) à 80% (Web) du code développé
- **Importance économique de l'utilisabilité des IHM**
 - ✓ refonte des IHMs des interfaces de la compagnie Ameritech (appels téléphoniques) : gain de 600 ms par appel, 3 millions de \$ /an
 - ✓ Refonte IHM site WWW IBM : +40% ventes, baisse *call center*
 - ✓ correction de 20 des 75 problèmes d'utilisabilité observés sur le SGBD Vax Rally (1994) : gain de 80 % des bénéfices, 66% de chiffre d'affaire



- **Importance sur la sécurité des logiciels**
 - ✓ crash Airbus A320 au Mont Saint-Odile : erreur appréciation de l'unité d'altimétrie
 - ✓ accident nucléaire de *Three-Mile Island* : mauvaise prise en compte de la dimension humaine dans la conception du poste de contrôle

II. PROBLEMATIQUE



L'efficacité du travail réalisé ne peut seulement résulter de la puissance de l'outil informatique.

Lors de la réalisation d'une IHM, on va considérer l'informatique comme outil.

Typiquement pour une informatisation, l'informaticien doit se poser ces questions :

- Comment l'utilisateur réalise-t-il sa tâche ?
- Quelles sont les limites actuelles ? qu'est-ce qu'un processus informatisé peut apporter ?
- Que connaît l'utilisateur ? de quoi a-t-il besoin ? A quel endroit ? A quel moment ?...

La solution informatique (le programme) ne viendra que plus tard. En réalité, le développement d'une IHM ne consiste pas en la simple écriture du code informatique mais en une intégration tâche, utilisateur, environnement de travail informatique.

III. DEFINITIONS

1. Définitions informatiques

- Il s'agit d'un assemblage de composants logiciels et matériels qui permet un dialogue entre l'utilisateur et le système informatique en vue de l'accomplissement de certaines tâches.
- C'est aussi l'ensemble des aspects de la conception, de l'implémentation et de l'évaluation des systèmes interactifs hommes-machines et des phénomènes autour d'eux.

NB : Un système est dit interactif s'il implique l'intervention de l'utilisateur pour organiser la consultation des informations.

2. Définition cognitive

- Elle désigne l'ensemble des phénomènes physiques et cognitifs qui participent à la réalisation de tâches informatiques.

IV. DIFFERENTES APPROCHES DE L'IHM

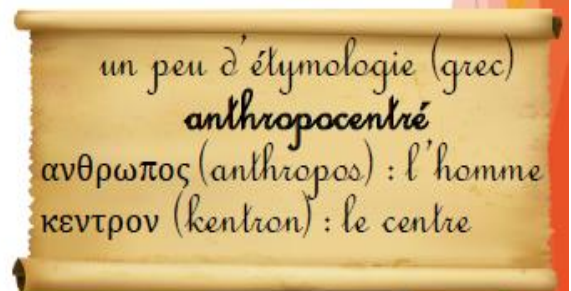
▶ Approche technocentrée

- ▶ centrée sur la machine et ses possibilités
- ▶ l'utilisateur doit s'adapter à la machine
- ▶ point de vue **concepteur**



▶ Approche anthropocentrée

- ▶ centrée sur l'humain et ses besoins
- ▶ la machine doit s'adapter à l'utilisateur
- ▶ point de vue **utilisateur**



Il s'agit pour cette approche anthropocentrée de :

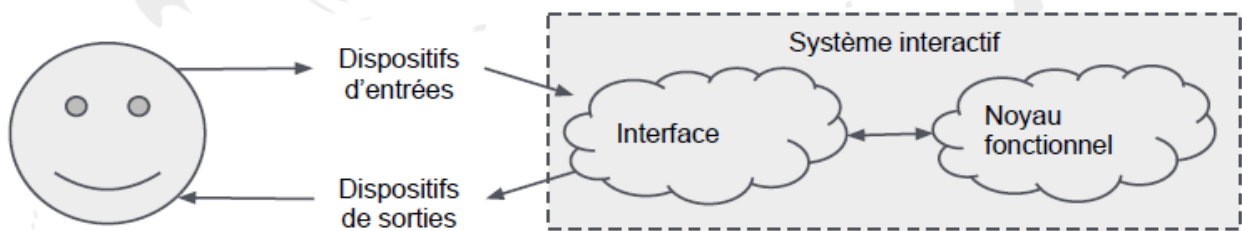
Comprendre qui est l'utilisateur

Comprendre ce que veut l'utilisateur

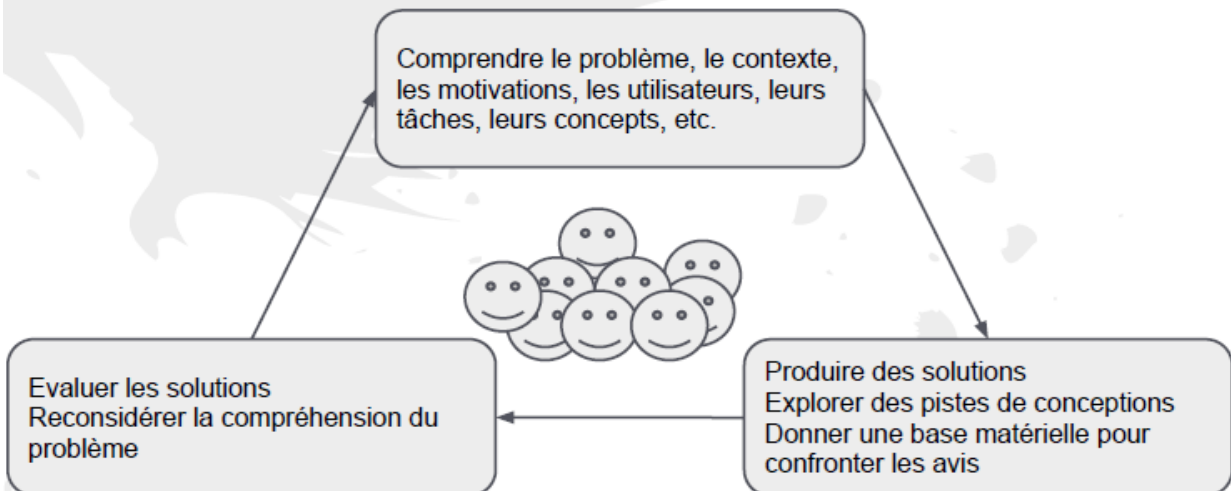
Comprendre ce dont a besoin l'utilisateur

Comprendre les motivations de l'utilisateur

Comprendre le contexte dans lequel évolue l'utilisateur



Un processus en cycle



V. ERGONOMIE

- Ergon (travail) et nomos (règles)
- prise en compte des facteurs humains

A. Définitions

- **L'ergonomie** est l'étude quantitative et qualitative du travail dans l'entreprise visant à améliorer les conditions de travail et à accroître la productivité
- **Définition donnée par la S.E.L.F.** (Société d'Ergonomie de Langue Française):
« L'ergonomie (ou l'étude des facteurs humains) est la discipline scientifique qui vise la compréhension fondamentale des interactions entre les êtres humains et les autres composantes d'un système, et la mise en œuvre dans la conception de théories, de principes, de méthodes et de données pertinentes afin d'améliorer le bien-être des hommes et l'efficacité globale des systèmes » (2001)
- **Ergonome:** métier contribuant à la planification, la conception, l'évaluation et la correction
 - des tâches
 - des emplois
 - des produits
 - des organisations en compatibilité avec les **besoins**, les **capacités** et les **limites des personnes**

B. L'ergonomie au centre de l'interaction h-m

1. Objectifs de l'ergonomie

Elle vise la compréhension des interactions humains/système et concerne l'optimisation du bien-être des personnes et de la performance globale des systèmes qui doivent être:

- Efficaces
- Fiables, sûrs
- Favorables à la santé de leurs utilisateurs
- Favorables au développement de leurs compétences

• Objectifs centrés sur les personnes

- Santé
- Sécurité
- Confort, facilité d'usage, satisfaction, plaisir
- comment concevoir des systèmes qui favorisent le développement de compétences

• Objectifs centrés sur la performance

- Efficacité, productivité, fiabilité, qualité

2. Domaines d'applications

• Ergonomie physique

- Caractéristiques anatomique, physiologiques, biomécaniques
- Postures de travail, mouvements répétitifs, disposition du poste de travail, des terminaux, la sécurité et la santé

• Ergonomie cognitive

- Focus sur les processus mentaux (perception, mémoire, raisonnement, réponses motrices) dans les interactions humain-systèmes
- Charge mentale, prise de décision, performance experte, interaction homme-machine, fiabilité humaine, le stress professionnel et la formation dans leur relation à la conception personne-système

• Ergonomie organisationnelle

- Optimisation des systèmes sociaux-techniques (structures organisationnelles, règles et processus)

Communication et gestion des ressources des collectifs, conception du travail, conception des horaires de travail, travail coopératif, télétravail, ...

Un domaine pour l'ergonomie: le marché des Nouvelles Technologies de l'Information et la Communication (NTIC)
ex. les appareils multifonctions

- Imprimante PC
- Imprimante appareil photo
- Fax
- Scanner
- Photocopieuse
- ...



Etat du marché des NTIC *les nouveaux téléphones*



- Téléphone
- SMS/MMS
- Lecteur MP3
- Vidéo
- Télévision
- Tablettes
- Les jeux en ré
- Appareil phot
- Écran tactile
- Wifi
- Visiophone
- E-mail
- Système d'ex



Etat du marché des NTIC *les nouvelles tablettes*



Un logiciel



et ses manuels faciles
d' utilisation, de 800
pages et leurs
annotations

Pourquoi a-t-on besoin d' ergonomie ?

- Les nouvelles Technologies sont de plus en plus puissantes et “envahissantes”, alors que les utilisateurs sont de moins en moins compétents
- Les logiciels ont de plus en plus de fonctionnalités, mais moins de 40% d' entre elles sont réellement utilisées
- L' introduction de nouveaux dispositifs informatiques en entreprise correspond souvent à une baisse de la productivité

Exemple de non-sens



Technologie et usager

Dans les projets à forte composante technologique, nous oublions souvent l'utilisateur final

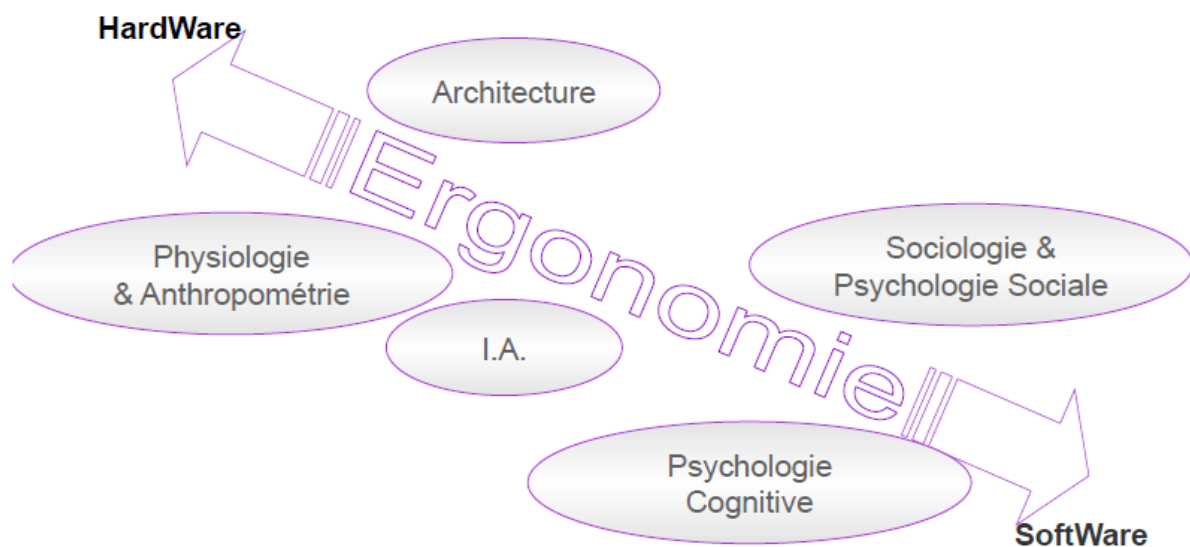
Qu'est ce que l'utilisateur achète ?

Une technologie ?

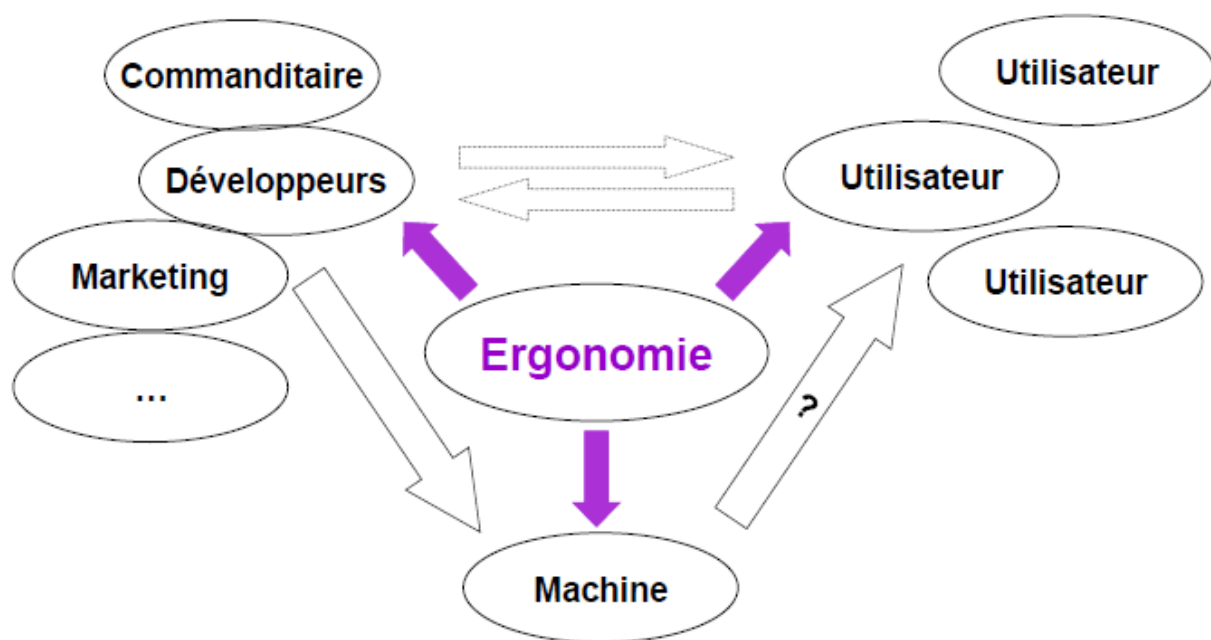
Un produit ?

↳ Surtout ce que ce dernier lui permet de faire...

A l'intersection de plusieurs disciplines



Où l'ergonomie se situe-t-elle ?



L'ergonomie est au coeur de l'IHM !

