

**Centre Universitaire Abdelhafid
Boussouf - Mila**

INTERACTION

HOMME -

MACHINE

3^{ème} INF

Chapitre 1

Introduction

2023- 2024

OBJECTIFS DU COURS

- Apprendre les concepts de base d'une IHM ergonomique
- En évitant les erreurs les plus courantes
- Acquérir une vision élargie des IHM ergonomiques
- Apprendre à concevoir une IHM ergonomique
- Se familiariser avec les différentes approches de conception d'interface
- Apprendre à évaluer une IHM ergonomique

IHM ?



Mais aussi

- **CHM**: Communication Homme – Machine
- **DHM**: Dialogue Homme – Machine
- **IPM**: Interaction Personne – Machine

IHM ?

En anglais

- ✚ UI - User Interface
- ✚ GUI - Graphical User Interface
- ✚ HMI - Human-Machine Interface
- ✚ HCI - Human-Computer Interaction
- ✚ ...

Interface / Interaction

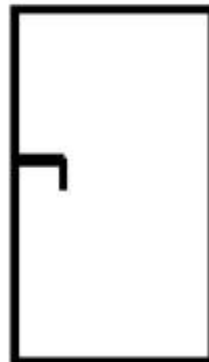
L'interface Homme – Machine

dispositifs matériels et logiciels qui permettent à un utilisateur de commander, contrôler, superviser un système interactif

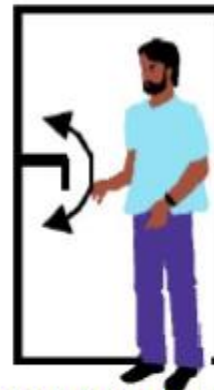
Interaction Homme – Machine

- Relation entre l'homme et la machine par l'interface
 - Ensemble des aspects d'interaction avec un système: pousser un bouton, bouger la souris, déplacer les doigts...

(a) Interface



(b) Interaction



La poignée de la porte est une interface offrant deux interactions : ouverture, fermeture.

Utilité / Utilisabilité / Ergonomie

- L'usage d'un instrument (outil, logiciel, ...) peut être caractérisé selon deux axes :
 - Son utilité : la capacité d'un objet à faciliter la réalisation d'une activité humaine.
 - Son utilisabilité : est la capacité d'un objet à être facilement utilisé par une personne donnée pour réaliser la tâche pour laquelle il a été conçu.
- L'utilisabilité représente l'une des exigences de ce qu'on appelle **ergonomie**.

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

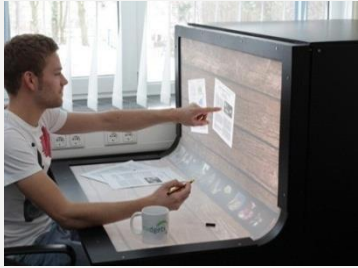
- Interfaces à lignes de commande
donnent accès à une commande (une fonction) du système
- Menus et écrans de saisie
donnent accès à une application (un sous-ensemble des fonctions du système)
- Multi-fenêtrage, interfaces iconiques et manipulation directe
donnent accès à l'ensemble des fonctions du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

Evolution de l'interactivité

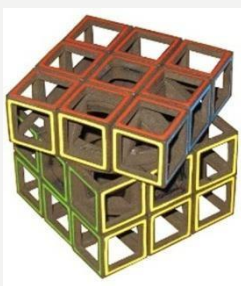
- Le degré d'interactivité d'un système peut se mesurer au nombre et à la nature de ses échanges avec les utilisateurs
- Deux éléments importants ont contribué à l'augmentation du degré d'interactivité :
 - la possibilité d'exécution en parallèle de plusieurs tâches
 - l'avènement des interfaces graphiques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

Dispositifs de sortie

▶ Écrans



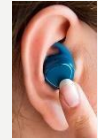
▶ Imprimantes 3D



▶ Retour de force, retour haptique



▶ Son



▶ synthèse vocale

▶ Son 3D spatialisé

▶ devant : futur

▶ derrière : passé



▶ son 3D holophonique

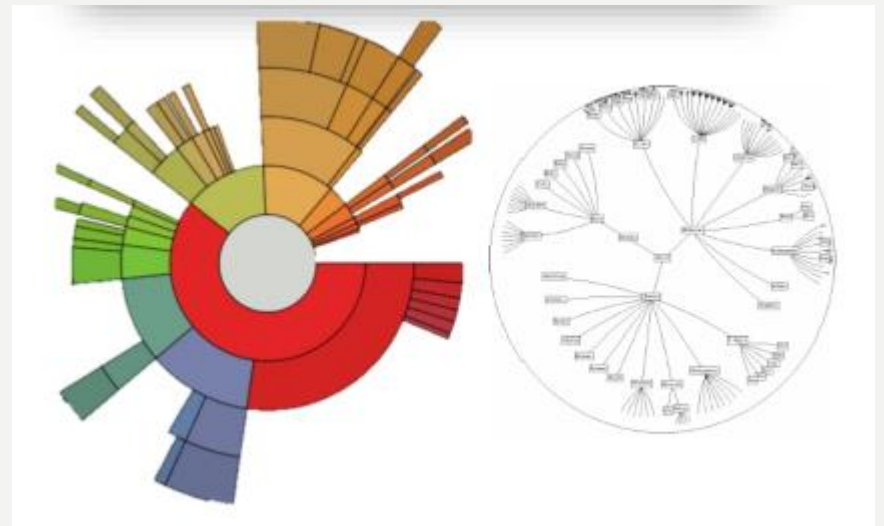


▶ son 3D binaural



Sortie : visualisation informations 2D

- représentation des fichiers



Sortie : visualisation d'informations 3D



Dispositifs d'entrée

▶ Claviers

- ▶ azerty/qwerty...
- ▶ « ergonomiques » : Dvorak, bépo...



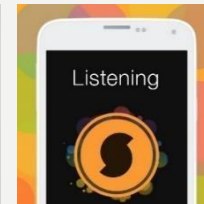
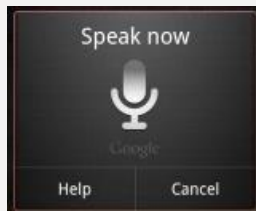
▶ Dispositifs de pointage

- ▶ souris, trackball, joystick, pavé tactile
- ▶ entrée tactile



▶ Son

- ▶ reconnaissance vocale
- ▶ reconnaissance de son/musique



Dispositifs d'entrée visuelle 2D

- ▶ Codes barres 2D : texte, web, mail, wifi, carte de visite...



- ▶ Écran tactiles



- ▶ Crayons optiques



- ▶ Reconnaissance de tracé, d'écriture manuscrite



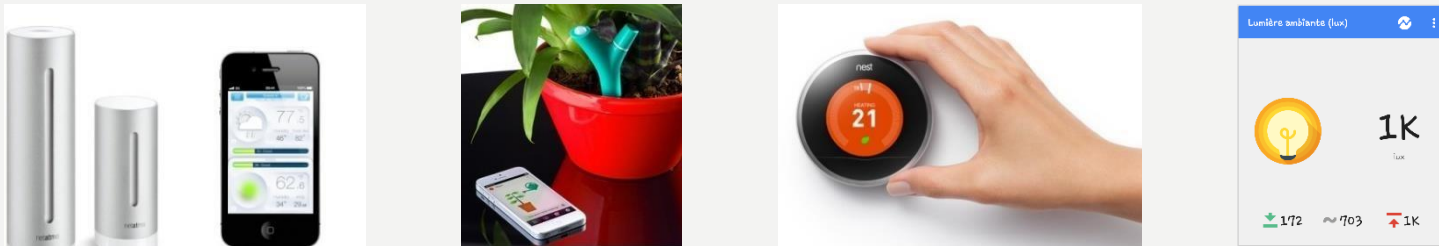
Dispositifs d'entrée visuelle 3D

- ▶ Capteurs de position, de direction, de vitesse

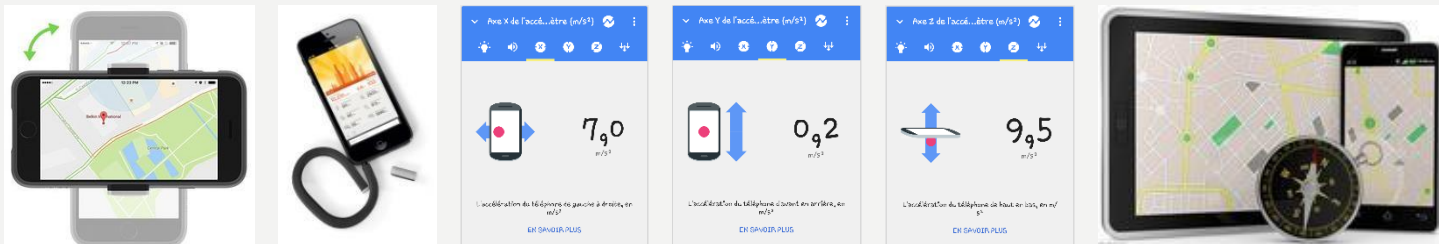


Autres dispositifs d'entrée : capteurs

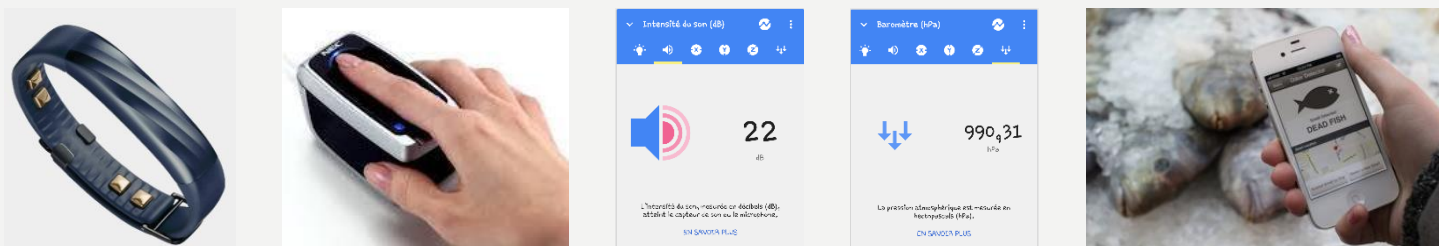
- ▶ Température, hygrométrie, composition de l'air, lumière...



- ▶ Orientation, proximité, mouvement, altitude, direction, accélération, rotation, champ magnétique...



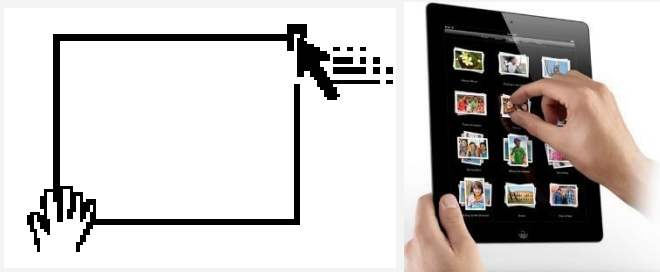
- ▶ Pression, fréquence cardiaque, lecteur d'empreintes digitales, niveau sonore, baromètre, odeurs...



Multimodalité

- ▶ Combinaison de moyens d'entrée

- ▶ interaction à deux mains



- ▶ « mets-ça ici » : voix + geste



Réalité virtuelle

- ▶ Simulation informatique d'un environnement dans lequel l'utilisateur a l'impression d'évoluer
 - ▶ immersion dans un monde 3D
 - ▶ utilisateur représenté par un avatar



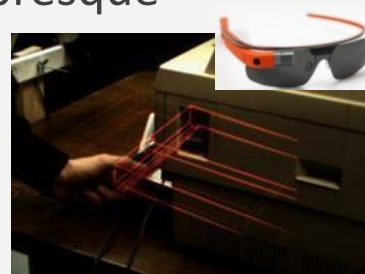
Réalité augmentée, réalité mixte

▶ Réalité augmentée

- ▶ superposition d'une image (virtuelle) sur le réel (ou son image)
- ▶ le virtuel est projeté sur le réel, en temps réel
- ▶ sur écran



▶ sur le réel ...ou presque



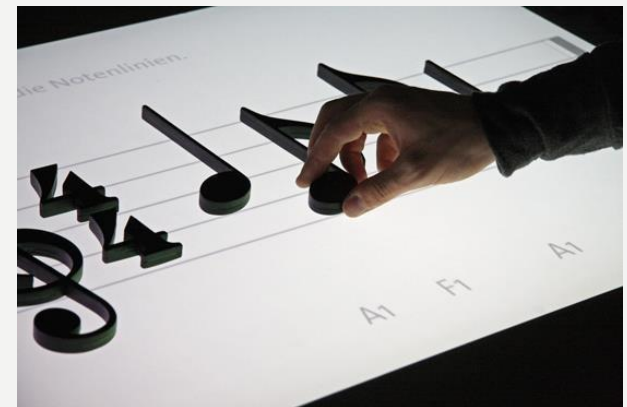
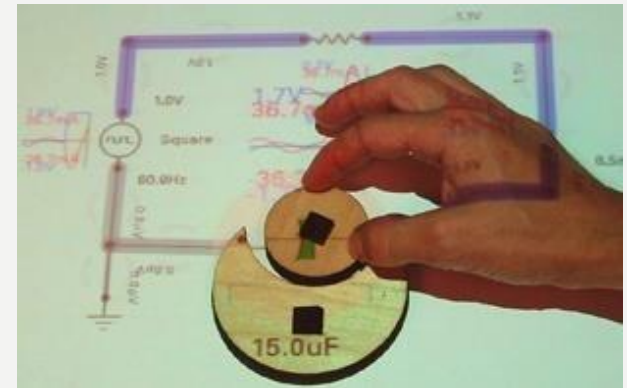
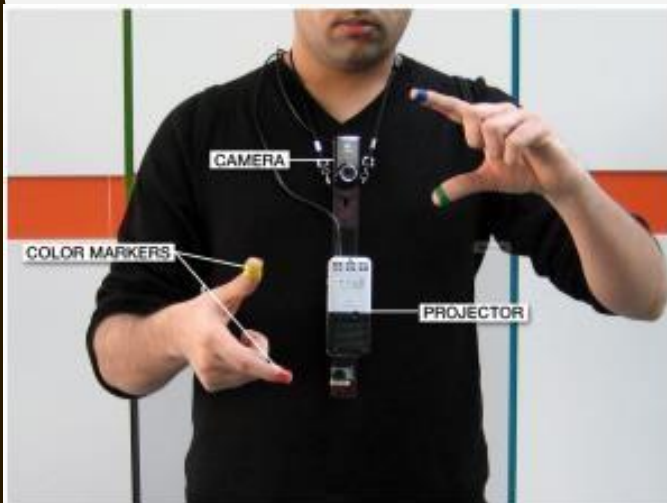
▶ Réalité mixte

- ▶ avec dispositif de sortie & dispositif d'entrée



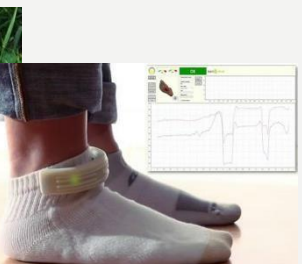
Interfaces tangibles

- ▶ Association d'objets réels et numériques
 - ▶ action directement sur les objets
 - ▶ interaction plus simple et intuitive



Informatique vestimentaire : wearable

- ▶ Informatique embarquée
 - ▶ dans les vêtements
 - ▶ dans les accessoires

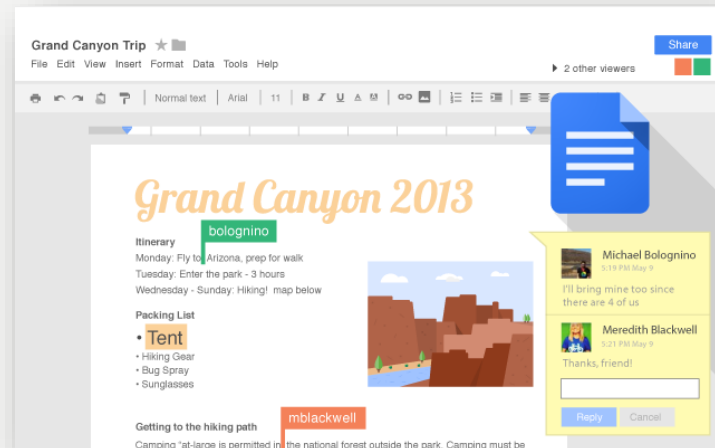


Collecticiel

- ▶ Système interactif collaboratif
 - ▶ ensemble sur un même lieu
 - ▶ tableau blanc interactif
 - ▶ table multitouch
 - ▶ à distance
 - ▶ [éditeurs partagés](#)
 - ▶ intégrant des moyens de communication



Réalité augmentée collaborative



Définitions d'une IHM

- **IHM**: Discipline qui s'intéresse à la **conception**, le **développement**, **l'évaluation** de **systèmes interactifs** homme-machine et les **phénomènes** autour d'eux.

“Human Computer Interaction is a discipline concerned with the design, evaluation and implementation of interacting computing systems for human use and with the study of major phenomena surrounding them.”

ACM SIGCHI

Les interactions homme - machine



Interaction

phénomène que l'on souhaite contrôler



capacités de perception
d'action, de cognition

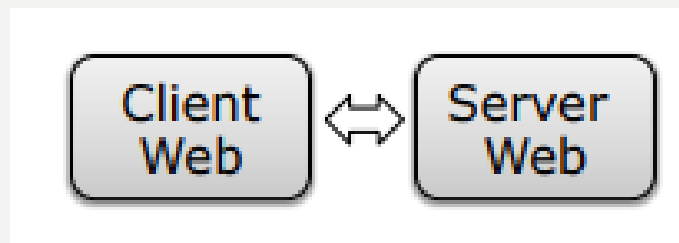
capacités de stockage, de
calcul, d'entrées/sorties

Environnement

physique, organisationnel, social, etc.

Quelques définitions

- 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



Systeme (interactif) homme-machine

- systeme interactif dont l'environnement est un ou plusieurs etres humains



IHM et programmation

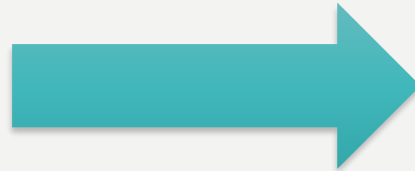
- La plupart des applications informatiques sont interactives
- L'IHM est souvent un élément clé du logiciel (en + ou -)
- La conception de l'interaction représente plus de 50% du coût de développement
- L'IHM peut représenter 80% du code d'une application
 - elle peut être modifiée/reconstruite de multiples fois
 - importance de l'indépendance interface / coeur du système

IHM et programmation

- Nécessite une approche précoce, méthodique, itérative, expérimentale
- Ce n'est pas simplement
 - ❖ une opération esthétique de l'écran
 - ❖ une affaire de goût, de bon sens, d'intuition
- Méthode ?
 - ❖ pas toujours de solution prête à l'emploi
 - ❖ des points de repères théoriques, expérimentaux, des savoir faire

Quel enjeu pour vous ?

- Savoir **concevoir** une IHM
- Savoir **réaliser** une IHM
- Savoir **évaluer** une IHM



**Faire appel à des
spécialistes ou créer
une équipe
pluridisciplinaire**

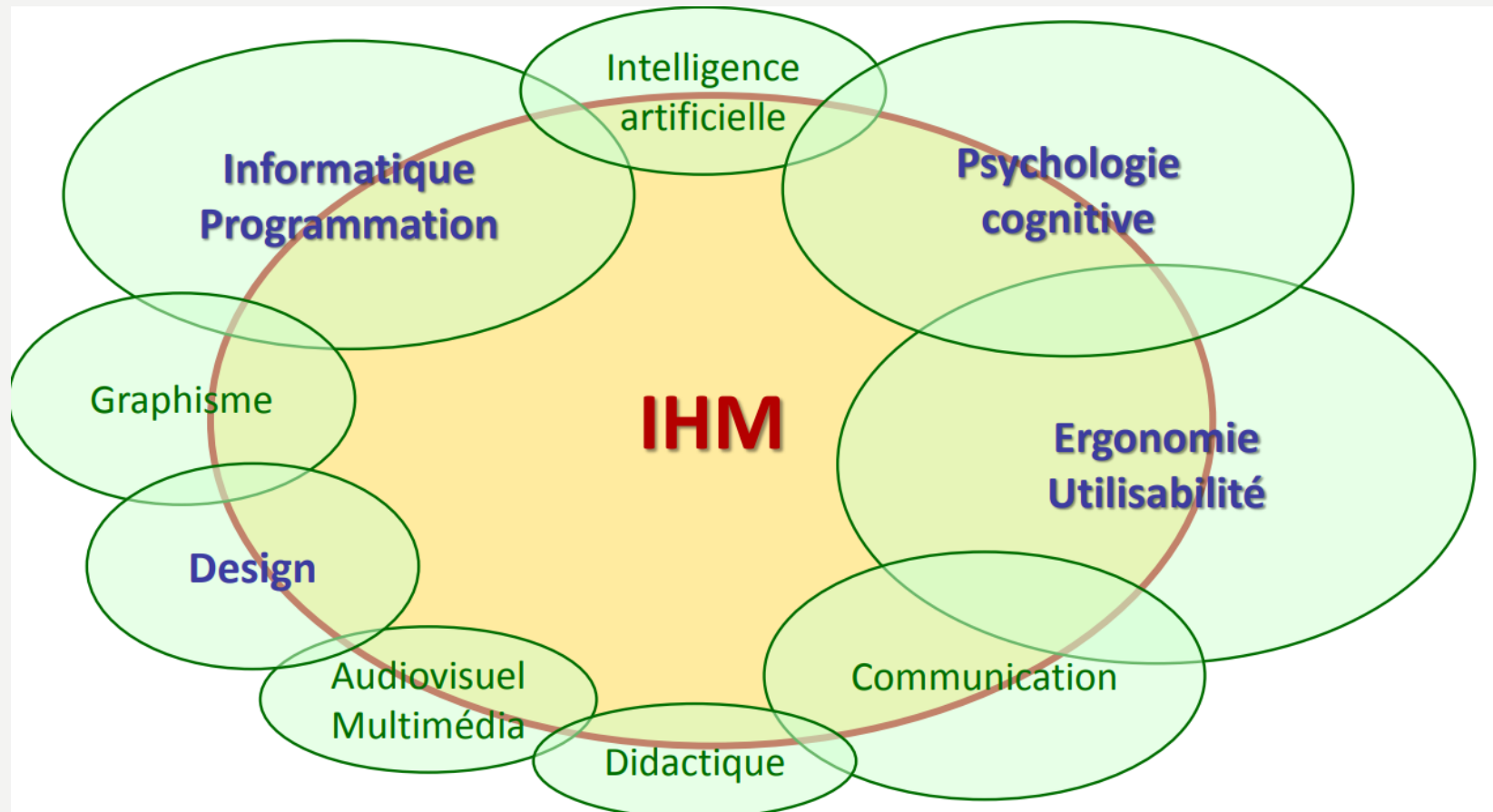
Objectifs des IHMs

Permettre à l'utilisateur d'accomplir ses tâches :

- De façon efficace
- Avec une bonne productivité
- En toute sécurité
- En prenant plaisir à le faire
- En apprenant rapidement à utiliser le système

La pluridisciplinarité du domaine d'IHM

- un domaine fortement pluri- et interdisciplinaire.



Conclusion

HM = Interaction Homme-Machine
Discipline englobant l'ensemble des aspects de la conception, de l'implémentation et de l'évaluation des systèmes informatiques interactifs



Questions ???