

## Interfaces Homme-Machine

### Techniques de conception des IHM

---

Damien Pellier  
Damien.Pellier@imag.fr  
<http://membres-liglab.imag.fr/pellier/>

Université Grenoble Alpes  
Master IC<sup>2</sup>A – Spécialité WIC



### Objectif du cours

---

1. Sensibiliser les étudiants à l'importance des IHM
2. Former les étudiants aux techniques de conception d'IHM
3. Maîtriser le processus de conception logiciel d'une IHM
4. Connaître et maîtriser les concepts d'ergonomie pour les IHM
5. Savoir appréhender une technologie pour la conception d'IHM
6. Savoir mettre en œuvre une technologie en respectant une démarche de développement logiciel adaptée

### Organisation et modalités de contrôle des connaissances

---

- Organisation du cours
  - 16 séances de 1h30
- Modalités de contrôle de connaissances
  - Note finale = Exposé + Projet
- Adresse du cours en ligne
  - Cours en ligne : <http://membres-liglab.imag.fr/pellier/teaching/ihtm>

### L'exposé

---

- L'exposé devra présenter la technologie choisie pour votre projet IHM
- La durée de l'exposé est de 1h00 (prévoir entre 30 et 40 transparents)
- Vous devrez présenter :
  1. la cible applicative de la technologie choisie (mobile, web, etc.)
  2. les technologies concurrentes
  3. les acteurs du marché
  4. les outils associés à la technologie
  5. les principales références bibliographiques associées
  6. les bases de la technologie
- La présentation doit être
  - Pédagogique
  - Être conçue comme une introduction à la technologie

## Le projet

- Le projet consistera à développer l'IHM d'un réseau social professionnel en binôme ou à défaut en trinôme
  - Par exemple : LinkedIn, viadeo
- Les séances de TD/TP seront dédiés à la réalisation du projet
- Le projet devra s'appuyer sur les méthodes de conception présentées en cours. Les documents et livrables suivants devront être produits :
  1. Le cahier des charges
  2. Le modèle utilisateur
  3. Les scenari d'utilisation
  4. Le modèle de tâches
  5. Le modèle d'interface abstraite
  6. Le prototypage et interface concrète
- Attention l'évaluation est individuelle

## Plan du cours

- **Partie I : Introduction et rappels sur les IHM**
  - Cours 1 : Enjeux des IHM et rappels historiques
  - Cours 2 : Rappels d'ergonomie
- **Partie II : Principes de conception des IHM**
  - Cours 3 : Les grands principes de conception
  - Cours 4 : IHM et architectures logicielles
- **Partie III : Techniques de conception d'IHM**
  - La liste des cours sera complétée en fonction de vos choix

## Le projet

### S1-S2. Mise en route du projet

- Livrable 1 (S1) : Envoie par mail de la composition de votre groupe (noms et prénoms) et de la liste ordonnées par préférences des 16 technologies
- Livrable 2 (S2) : Cahier des charges technique + scenari de de validation + modèle utilisateur

### S3-S4. Élaboration du modèle de tâches de l'interface

- Livrable 3 (S4) : Modèle de tâches de l'interface

### S5-S6. Élaboration du modèle abstrait de l'interface

- Livrable 4 (S6) : Modèle abstrait de l'interface

### S7-S12. Développement du prototype d'interface

- Livrable 5 (S12) : Proptotype d'interface

#### • Remarques :

1. Tous les livrables (cahier des charges, modèle des tâches, prototype, etc. devront être déposés sur le wiki à date de rendu indiquée)
2. Il vous sera possible de modifier les livrables après la date de rendu sauf le dernier en S12

## Le choix d'une technologie

1. GWT (Java, mobile, web)
2. Spring MVC (Java, web)
3. Java FX (Java, mobile)
4. SWT (Java)
5. FLEX (XML, multiplateforme)
6. Echo (Java, web)
7. ZK (Java, web, mobile)
8. QT (C++, QML, mobile)
9. Titanium (PHP, HTML, CSS, mobile)
10. JQuery (Mobile, HTML, CSS)
11. PhoneGap (Mobile, HTML, CSS)
12. DojoMobile (Mobile, HTML, CSS)
13. Jo (Mobile, HTML)
14. Strust (Java, web)
15. MyFaces (Java, web)
16. VoiXML (Interface vocale)

## Références bibliographiques

- Ergonomie du logiciel et design web : Le manuel des interfaces utilisateur, J-F. Nogier, Dunod, 2005
- Interfaces Homme-Ordinateur : conception et réalisation, J. Coutaz, Dunod 1990
- Human-Computer Interaction, A. Dix, J. Finlay, G. Abowd & R. Beale, Prentice Hall, 1998
- Analyse et conception de l'IHM, Interaction pour les systèmes d'information, C. Kolski, Hermès, 2001

## Plan du cours

- **Partie I : Introduction et rappels sur les IHM**
  - Cours 1 : Enjeux des IHM et rappels historiques
  - Cours 2 : Rappels d'ergonomie
- **Partie II : Principes de conception des IHM**
  - Cours 3 : Les grands principes de conception
  - Cours 4 : IHM et architectures logicielles
- **Partie III : Techniques de conception d'IHM**

## Première partie I

### Enjeux des IHM et rappels historiques

## Qu'est ce qu'une interface ?

### Définition 1 – source Wikipédia

Une interface est une zone, réelle ou virtuelle qui sépare deux éléments. L'interface désigne ainsi ce que chaque élément a besoin de connaître de l'autre pour pouvoir fonctionner correctement.

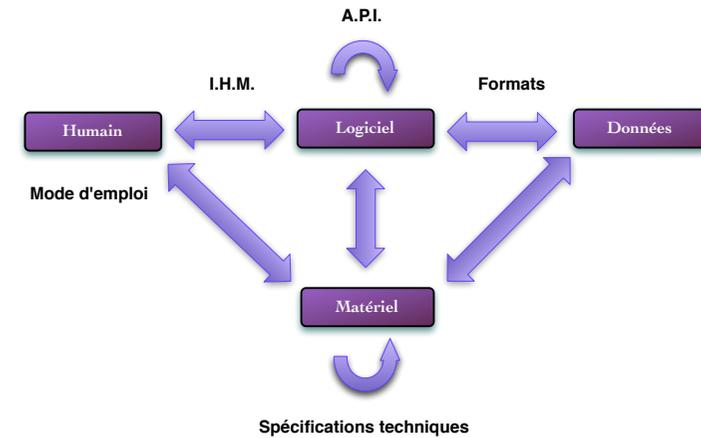
### Définition 2 – J. Coutaz - Interface Homme Machine

Au sens large, une interface est un dispositif qui sert de limite commune à plusieurs entités communicantes. Pour que la communication soit possible, un dispositif doit assurer à la fois la connexion physique entre les entités et effectuer des opérations de traduction entre les formalismes.

## Qu'est ce qu'une interface ?

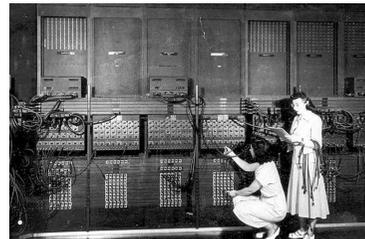
- Pour une Interface Homme Ordinateurs : la connexion a lieu entre l'image du système et les organes sensorimoteurs de l'utilisateurs
  - J. Coutaz - Interface Homme Machine
- La réalisation d'une interface suppose donc la connaissance précise du comportement de chacune des entités à relier :
  - si les entités sont des objets artificiels, les formalismes de communication sont maîtrisés
  - si l'une des entités est un humain, la définition de l'interface devient arbitraire

## Qu'est ce qu'une interface ?



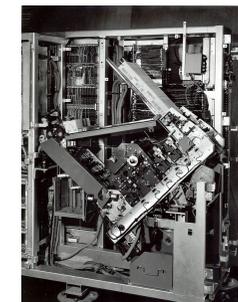
## Historique

- Premiers Ordinateurs :
  - ENIAC
  - IBM 650 (fabriqué en série, 500 000 dollars, 2000 mots)
  - ...
- Propriétés :
  - Niveau matériel uniquement
  - IHM ?
  - Utilisation réservée à des experts



## Historique

- Séparation matériel/logiciel
  - premier langage de programmation (Fortran, Algol, Lisp)
  - premier système d'exploitation
- Interaction :
  - clavier (langage de commande)
  - imprimantes
  - cartes perforés
- Propriétés :
  - Interaction limitée
  - Toujours réservé à des experts



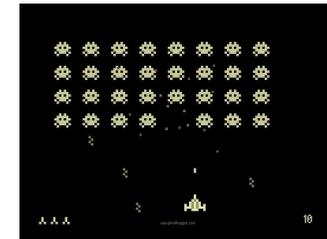
## Historique

- Pas d'évolution dans l'architecture de l'ordinateur
  - Augmentation puissance de calcul
  - premier micro ordinateur
  - nouvelles applications (Jeux, traitement de texte)
  - réseau ARPANET
- Nouvelles formes d'interaction (en série) :
  - écran graphique
  - souris
  - stylo optique
- Propriétés :
  - Amélioration des interactions
  - Encore réservé à des experts



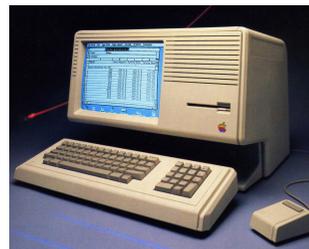
## Historique

- Vers le grand public :
  - GUI (Graphical User Interface)
  - Interface WIMP (Window Icon Menu Pointer, inventé dans les années 60!)
- Nouvelles formes d'interaction :
  - affichage de textes
  - affichage de graphiques
  - Jeux *Space Invader*
- Propriétés :
  - Début de la démocratisation



## Historique

- Multiplication des micro ordinateurs :
  - simple à utiliser
  - Applications disponibles en grand nombre
- Nouvelles formes d'interaction :
  - premier ordinateur personnel avec une interface graphique
  - Stylo optique
  - internet : 562 machines connectée en 1983
- Propriétés :
  - Le micro-portable est assez ergonomique pour être intégré dans les entreprises
  - Les interfaces sont moins complexes



## Historique

- Accessibilité des micro ordinateurs à tous :
  - Interface graphique ergonomique
  - Utilisation grâce à la souris
  - Système d'exploitation Windows !
- Nouvelles formes d'interaction :
  - Application Adobe Illustrator
  - Imprimante couleur
  - Internet : 5089 machines connectée en 1986
- Propriétés :
  - Manipulation directe : disparition de la syntaxe
  - IHM ergonomique non réservée aux spécialistes



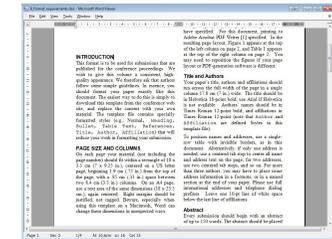
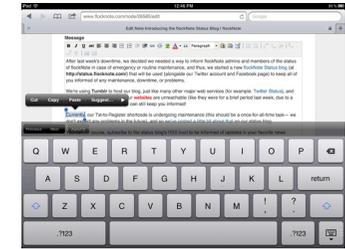
## Historique

- **Intégration dans la vie courante :**
  - nouveauté des interfaces ?
  - augmentation de la puissance
  - miniaturisation (téléphone portable)
- **Nouvelles formes d'interaction :**
  - Écran tactile
  - Nintendo Wii
  - reconnaissance vocale (pour traitement de texte)
  - Kinect
- **Propriétés :**
  - Peu d'évolution en 20 ans ?



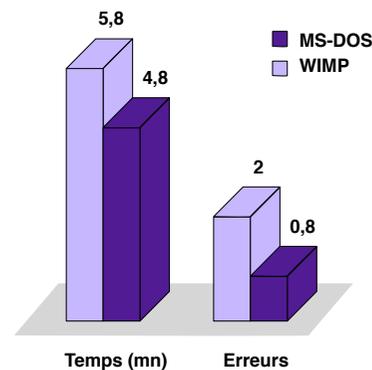
## Historique

- **Manipulation directe : disparition de la syntaxe**
  - action directe sur les objets
  - pas de syntaxe : erreurs limitées
  - visibilité des objets d'intérêt
  - feedback rapide sur les actions
  - actions réversibles
- **Manipulation directe : WYSIWYG**  
(*What You See Is What You Get*)
- **Propriétés :**
  - IHM ergonomique et non réservée aux spécialistes



## Historique

- **Intérêt de la manipulation directe : expérimentation**
  - sujets : 30 novices
  - actions réalisées : création, copie, renommage, suppression de fichiers
  - interface : MS-DOS vs. MacOS (Ligne de commande vs WIMP)
- **Limites de la manipulation directe :**
  - séparation clavier/souris
  - action répétitive sur des objets différents avantage des macros pour l'automatisation
  - WYSIWIG : forme/contenu en parallèle Office vs L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- **Propriétés :**
  - Pas de paradigme idéal : À chaque usage/tâche un style d'interaction



## Internet, Toile et Navigation Hypertexte

- **Des technologies anciennes**
  - 1964 Xanadu(Ted Nelson) : Système d'information hypertexte
  - 1969 réseau Arpanet
- **Pour une idée nouvelle**
  - 1989 Tim Berners-Lee : World Wide Web
  - 1993 Navigateur graphique Mosaic
- **pourtant peu révolutionnaire**
  - impact dû à une demande sociale et commerciale forte
  - interaction classique et relativement limitée

### Conception de sites Web

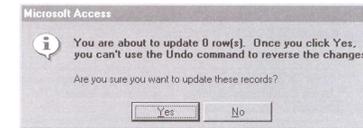
La conception met en jeu des contraintes spécifiques en matières d'ergonomie et d'IHM

## Les IHM sont elles utiles ?

- 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  $\text{\LaTeX}$  ne sera jamais un outil grand public :
  - Commande d'édition complexe
  - Pas d'édition WYSIWIG, compilation
- Le meilleur des logiciels est voué à l'échec si son IHM est mal conçue



## Les IHM sont elles utiles ?



## Les IHM sont elles utiles ?

- 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 \$ par an
  - 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 au Mont Saint-Odile : dû à une mauvaise appréciation par absence d'unité sur un des cadrans de descente (altimétrie)
  - accident nucléaire de Three-Mile Island : mauvaise prise en compte de la dimension humaine dans la conception du poste de contrôle