# Introduction à l'Interaction Homme-Machine

M1/Info/SRIL 2014-2015

### **Renaud Blanch**

IIHM - LIG - UJF mailto:renaud.blanch@imag.fr http://iihm.imag.fr/blanch/

1

### Remerciements

Éric Lecolinet

(ENST-GET)

**Alan Dix** 

(Université de Lancaster)

2

### 0. Introduction

0.0 Présentation du cours

0.1 L'Homme

0.2 La machine

0.3 L'interaction

### 0.0 Présentation du cours

Introduction à l'Interaction Homme-Machine

4

# **Introduction à l'Interaction Homme-Machine**

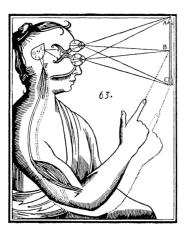
Principes et outils pour le développement de logiciel interactif

Introduction à l'ergonomie des logiciels

18h de cours (R. Blanch)18h de travaux dirigés sur machine (R. Blanch)

5

### 0.1 L'Homme



Descartes (1596-1650)

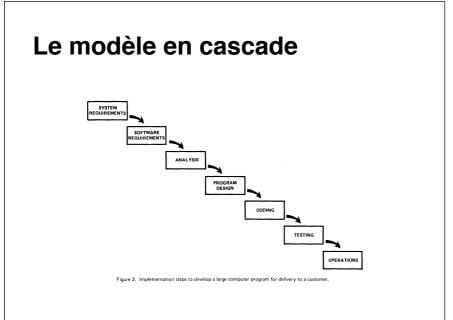
6	

L'Homme "utilisateur"	-	
Disparités individuelles : • stables (genre, capacités physiques) • passagères (fatigue, stress) • variables (âge)	- - - -	
Qui est votre utilisateur ? Qui excluez-vous ?	- - -	
	- 7	
La conception centrée utilisateur	_	
	_	
Designer l'interaction (pas seulement l'interface).	_	
	_	
	_	
	_	
	8	
La conception centrée utilisateur	_	
	_	
	_	
Designer l'interaction (pas seulement l'interface).	_	
Parvenir à un <b>but</b> en respectant des <b>contraintes</b> .	_	
	_	
	_	
	_	
	9	

La conception centrée utilisateur	
Designer l'interaction (pas seulement l'interface).  Parvenir à un but en respectant des contraintes :  • but : ce que veut l'utilisateur  • contraintes : contexte, matériel, plate-forme	
	10
La conception centrée utilisateur	
Il faut connaître les contraintes : • des humains ; • des ordinateurs ; • de leur interaction	
	11
La conception centrée utilisateur	
L'erreur est humaine.	

# Le modèle en cascade ANALYSIS CODING Figure 1. Implementation steps to deliver a small computer program for internal operations.

13



14

## Le modèle en cascade

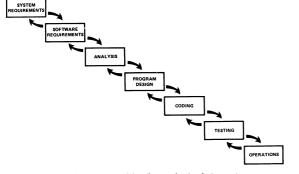
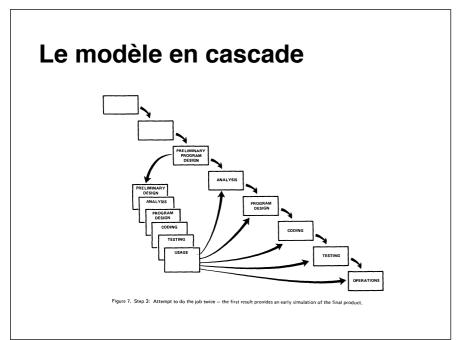
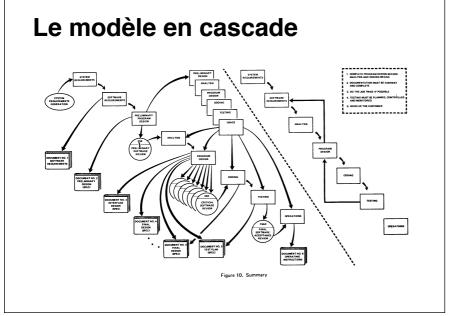


Figure 3. Hopefully, the iterative interaction between the various phases is confined to successive steps.

# Le modèle en cascade SOTWARE REQUIREMENTS ANALYSIS ANALYSIS PROGRAM DESIGN OPERATIONS Figure 4. Unfortunately, for the process illustrated, the design iterations are never confined to the successive steps.





# L'Homme "processeur" • reçoit et émet de l'information • mémorise cette information · traite cette information 19 Échange grâce aux sens • vision, audition, toucher, goût, odorat ... mouvement ... 20 La vision le récepteur : l'œil optique pré-traitement l'interprétation : le cerveau • remonte à la 3D · perçoit la couleur • reconstitue à partir du contexte et de l'expérience · permet la lecture

# La vision A Ponzo

22

# La vision Muller Lyer

23

## L'audition

caractéristiques propres du son :

- hauteur (fréquence)
- force (amplitude)
- · timbre

autres caractéristiques :

- spatialisation (distance, direction)
- séparation

# Le toucher Le toucher est "plusieurs sens" : · température pression · texture Il donne un **retour** (feedback) sur l'environnement. Les doigts sont particulièrement sensibles. Lié au mouvement, il donne la proprioception (perception de soi). 25 Mémorisation On admet en général qu'il existe plusieurs niveaux de mémoire : · mémoire sensitive • mémoire à court terme (ou de travail) · mémoire à long terme 26 Traitement de l'information L'humain est "logique"...

### Traitement de l'information

L'humain est "logique"... mais quelle logique ?

déduction : a, a⇒b donc b
induction : b, a⇒b donc a
abduction : a, b donc a⇒b

28

### 0.2 La machine



iMac (Apple, 2008)

29

# Sondage

S'il te plaît, dessine-moi un ordinateur.

Sondage		
S'il te plaît, dessine-moi un ordinateur. Combien de machines avez-vous chez vous ?		
	31	
Sondage		
S'il te plaît, dessine-moi un ordinateur. Combien de machines avez-vous chez vous ? Combien de machines avez-vous sur vous ?		
	32	
La machine		
Un ordinateur se compose : • d'entrées • de sorties		
<ul><li>de mémoires</li><li>de processeurs</li></ul>		

### La machine

Un ordinateur se compose :

- · d'entrées
- · de sorties
- de mémoires
- de processeurs

soit, typiquement:

- un clavier et une souris
- un moniteur

34

### Le clavier

AZERTY, mais aussi:





35

### Le clavier

L'entrée de texte, c'est aussi :

- · la reconnaissance d'écriture
- · la reconnaissance de la parole

La souris	
La souris déplace un curseur de manière • indirecte ; • relative.	
Comporte un certain nombre de boutons, molettes.	
	37
La souris	
D'autres périphériques de pointage existent : • les tablettes graphiques • les tables à digitaliser • les touchpads • les trackballs	
<ul> <li>les trackbails</li> <li>les (mini-)joysticks</li> <li>les crayons optiques</li> <li>les écrans tactiles</li> <li>les eye-trackers</li> <li>les touches de direction</li> </ul>	
•	38
Le moniteur	
Une <b>matrice</b> de <b>pixels</b> pouvant changer de <b>couleur</b> .	

# Le moniteur Plusieurs variables: • technologie (cathodique, cristaux liquides, ...) • résolution (nombre vs. densité de pixels) proportion • profondeur (nombre de couleurs) • taille (mural, personnel, rétinien) 40 Les capacités Suivant la loi de Moore, les machines sont de plus en plus performantes. 41 Les capacités Suivant la loi de Moore, les machines sont de plus en plus performantes. Mais les humains ont des capacités constantes!

42

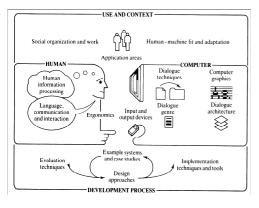
## Les capacités

Suivant la loi de Moore, les machines sont de plus en plus performantes. Mais les humains ont des capacités constantes!

La qualité de l'interaction n'est pas une fonction directe de la performance des ordinateurs.

43

### 0.3 L'interaction



11

### **Définitions**

# **Interface** 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. 46 Interaction Action ou influence réciproque qui peut s'établir entre deux objets ou plus. Une interaction a pour effet de produire une modification de l'état des objets en interaction. 47 **Interaction Homme-Machine** Discipline qui étudie : · la conception · la mise en œuvre • l'évaluation de systèmes interactifs utiles, utilisables, destinés à des humains.

# **Interaction Homme-Machine** Discipline pluridisciplinaire: • l'ingénierie (logicielle, électronique, mécanique ...) • les facteurs humains (ergonomie, psychologie ...) • le **design** (industriel, typographique ...) 49 **Interaction Homme-Machine** Discipline pluridisciplinaire: • l'ingénierie (logicielle, électronique, mécanique ...) • les facteurs humains (ergonomie, psychologie ...) • le **design** (industriel, typographique ...) à fort enjeu: · coût de mise au point • coût d'apprentissage · exploitation des fonctionnalités · réduction de la fatigue, et des erreurs · coût de maintenance 50 **Ergonomie** Étude scientifique de la relation entre l'Homme et ses moyens, méthodes et milieux de travail.

# Styles d'interaction Plusieurs types d'interaction coexistent : · la ligne de commande · les menus · les formulaires · la manipulation directe 52 La ligne de commande fonction <arguments> Adapté pour des utilisateurs experts. exemple: unix, sql réalisation : read-eval-print loop 53 Les menus/formulaires enchaînement d'écrans + menus pour naviguer Le dialogue est imposé par le système. exemple: minitel, web 1.0

## La manipulation directe

utilisation de métaphores :

- actions **physiques** sur des représentations d'objets
- opérations rapides, incrémentales, réversibles.

Le dialogue est contrôlé par l'utilisateur.

exemple : la plupart des bureaux actuels

55

### La manipulation directe

La manipulation directe a introduit les interfaces **WIMP** :

- Windows
- · Icon
- · Menu
- Pointer

56

## **Autres styles**

- · les langages de requête
- · les tableurs
- les interfaces "point-and-click"
- · la langue naturelle
- · la réalité virtuelle (ou augmentée)

## Moteurs du changement

Ces types d'interactions sont liés à des **ruptures technologiques** :

- · le traitement par lot
- · le partage du temps processeur
- · le réseau
- l'affichage graphique
- la micro-informatique
- le web
- l'informatique ubiquitaire

58

### Théorie de l'action

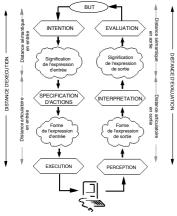


Fig. 3.3 : Distances sémantiques et distances articulatoires

Norman, 1986

59

### Théorie de l'action

**but** : faire de la place sur mon compte.

intention: supprimer un fichier.

# Théorie de l'action **but** : faire de la place sur mon compte. intention: supprimer un fichier. planification: il faudra • atteindre l'icone, le glisser jusqu'à la corbeille ; ou · ouvrir un terminal, aller dans le bon dossier, taper la commande idoine. 61 Théorie de l'action **but** : faire de la place sur mon compte. intention: supprimer un fichier. planification: il faudra • atteindre l'icone, le glisser jusqu'à la corbeille ; ou · ouvrir un terminal, aller dans le bon dossier, taper la commande idoine. exécution : accomplir ces actions. 62 Théorie de l'action **but** : faire de la place sur mon compte. perception: · l'écran change ; ou • rien

### Théorie de l'action

**but** : faire de la place sur mon compte.

### perception:

- · l'écran change ; ou
- rien

### interprétation :

- · l'icone disparaît, le fichier a été supprimé ; ou
- pas de message d'erreur, tout va bien.

64

### Théorie de l'action

**but** : faire de la place sur mon compte.

### perception:

- · l'écran change ; ou
- rien

### interprétation :

- · l'icone disparaît, le fichier a été supprimé ; ou
- pas de message d'erreur, tout va bien.

évaluation : ai-je assez de place maintenant ?

64			
	-		
65	-		