

# Introduction à l'Interaction Homme-Machine

RICM4  
2012-2013

## 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

3

# 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

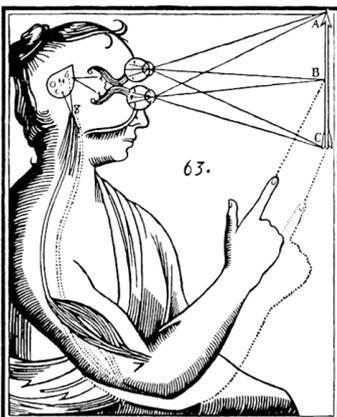
### Introduction à l'ergonomie des logiciels

18h de cours (R. Blanch)

18h de travaux dirigés sur machine (A. Demeure)

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 **but** en respectant des **contraintes**.

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.

12

# Le modèle en cascade

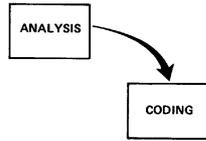


Figure 1. Implementation steps to deliver a small computer program for internal operations.

13

# Le modèle en cascade

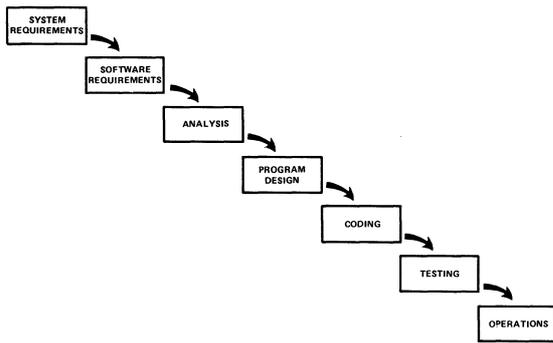


Figure 2. Implementation steps to develop a large computer program for delivery to a customer.

14

# Le modèle en cascade

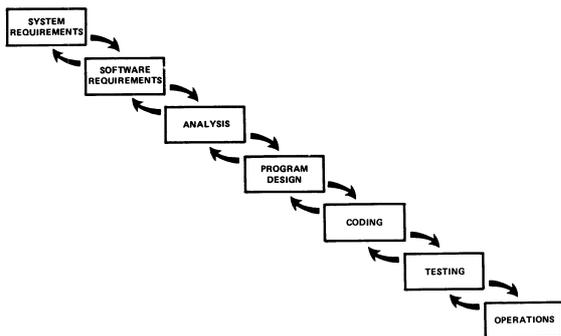


Figure 3. Hopefully, the iterative interaction between the various phases is confined to successive steps.

15

# Le modèle en cascade

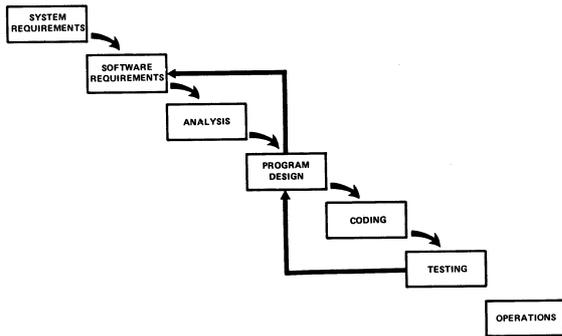


Figure 4. Unfortunately, for the process illustrated, the design iterations are never confined to the successive steps.

# Le modèle en cascade

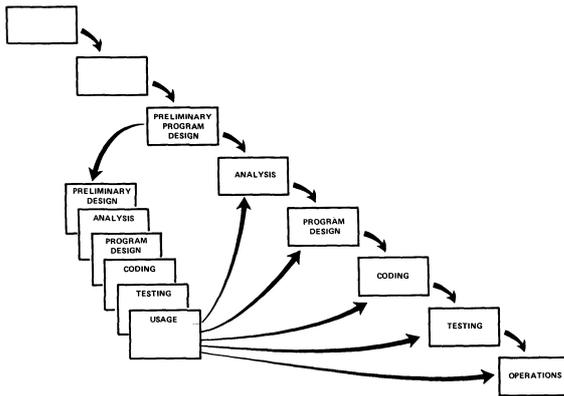


Figure 7. Step 3: Attempt to do the job twice — the first result provides an early simulation of the final product.

# Le modèle en cascade

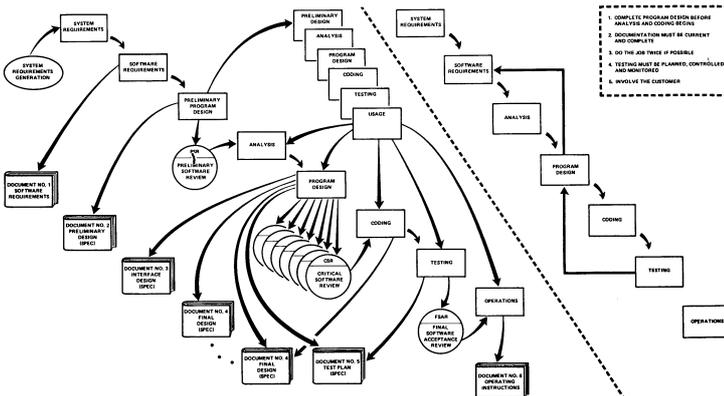


Figure 10. Summary

## 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**

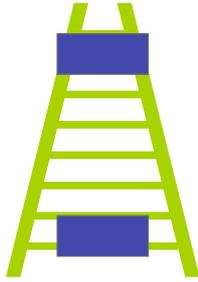
- optique
- pré-traitement

l'interprétation : le **cerveau**

- remonte à la 3D
- perçoit la couleur
- reconstitue à partir du contexte et de l'expérience
- permet la lecture

21

## La vision



Ponzo

22

---

---

---

---

---

---

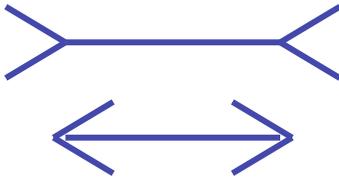
---

---

---

---

## La vision



Muller Lyer

23

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## L'audition

caractéristiques propres du son :

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

autres caractéristiques :

- **spatialisation** (distance, direction)
- **séparation**

24

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 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” ...

27



## 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**
- de mémoires
- de processeurs

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

33

# 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**

36

## 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***
- les (mini-)joysticks
- les **crayons optiques**
- les **écrans tactiles**
- les ***eye-trackers***
- les touches de direction
- ...

38

## Le moniteur

Une **matrice** de **pixels** pouvant changer de **couleur**.

39

## 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.**

---

---

---

---

---

---

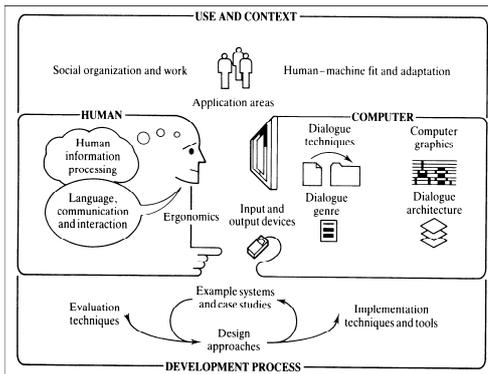
---

---

---

---

## 0.3 L'interaction



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 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**.

48

# 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**.

51

## 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

54

## 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)

57



## 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

63

## **Théorie de l'action**

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

**perception** :

- l'écran change ; ou
- rien

**interprétation** :

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

**évaluation** : ai-je assez de place maintenant ?

65