

Introduction à l'Interaction Homme-Machine

M1/Info/SRIL
2008-2009

Renaud Blanch

IIHM - LIG - UJF

<mailto:renaud.blanch@imag.fr>

<http://iihm.imag.fr/blanch/>

Remerciements

Éric Lecolinet

(ENST-GET)

Alan Dix

(Université de Lancaster)

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**

Introduction à l'Interaction Homme-Machine

**IHM0 - Principes et outils pour le développement
de logiciel interactif**

12h de cours (R. Blanch)

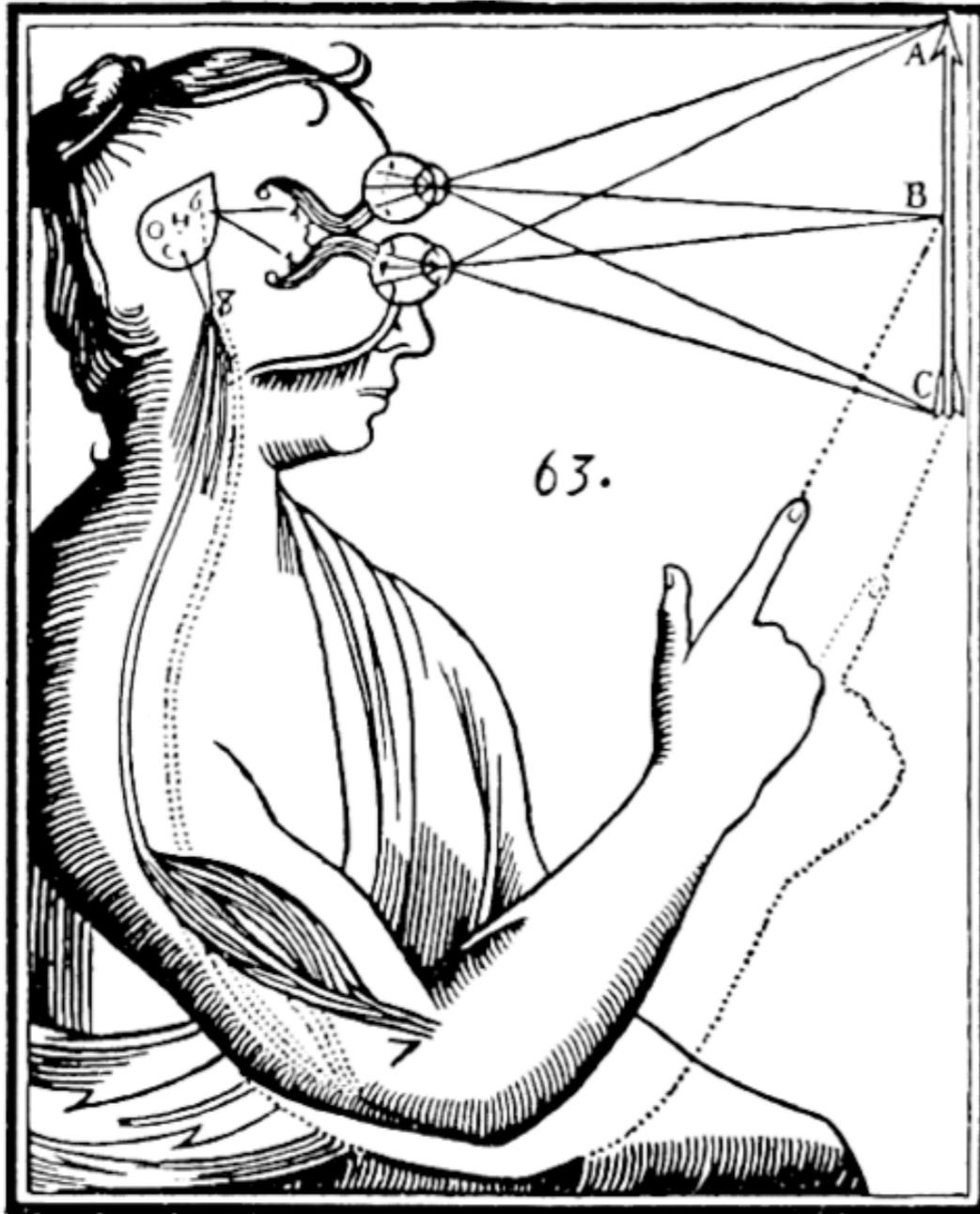
18h de travaux dirigés sur machine (R. Blanch)

IHM1 - Introduction à l'ergonomie des logiciels

12h de cours (G. Calvary)

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

0.1 L'Homme



Descartes (1596-1650)

L'Homme "utilisateur"

Disparités individuelles :

- stables (genre, capacités physiques...)
- passagères (fatigue, stress)
- variables (âge)

Qui est votre utilisateur ?

Qui excluez-vous ?

La conception centrée utilisateur

Designer l'**interaction** (pas seulement l'interface).

La conception centrée utilisateur

Designer l'**interaction** (pas seulement l'interface).

Parvenir à un **but** en respectant des **contraintes**.

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

La conception centrée utilisateur

Il faut connaître les contraintes :

- des **humains** ;
- des **ordinateurs** ;
- de leur **interaction**.

La conception centrée utilisateur

L'erreur est humaine.

Le modèle en cascade

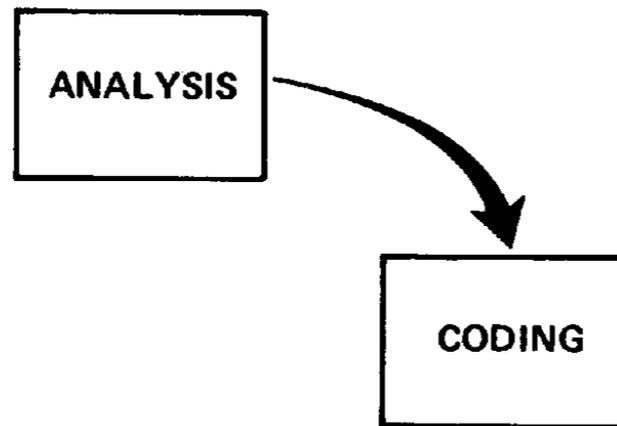


Figure 1. Implementation steps to deliver a small computer program for internal operations.

Le modèle en cascade

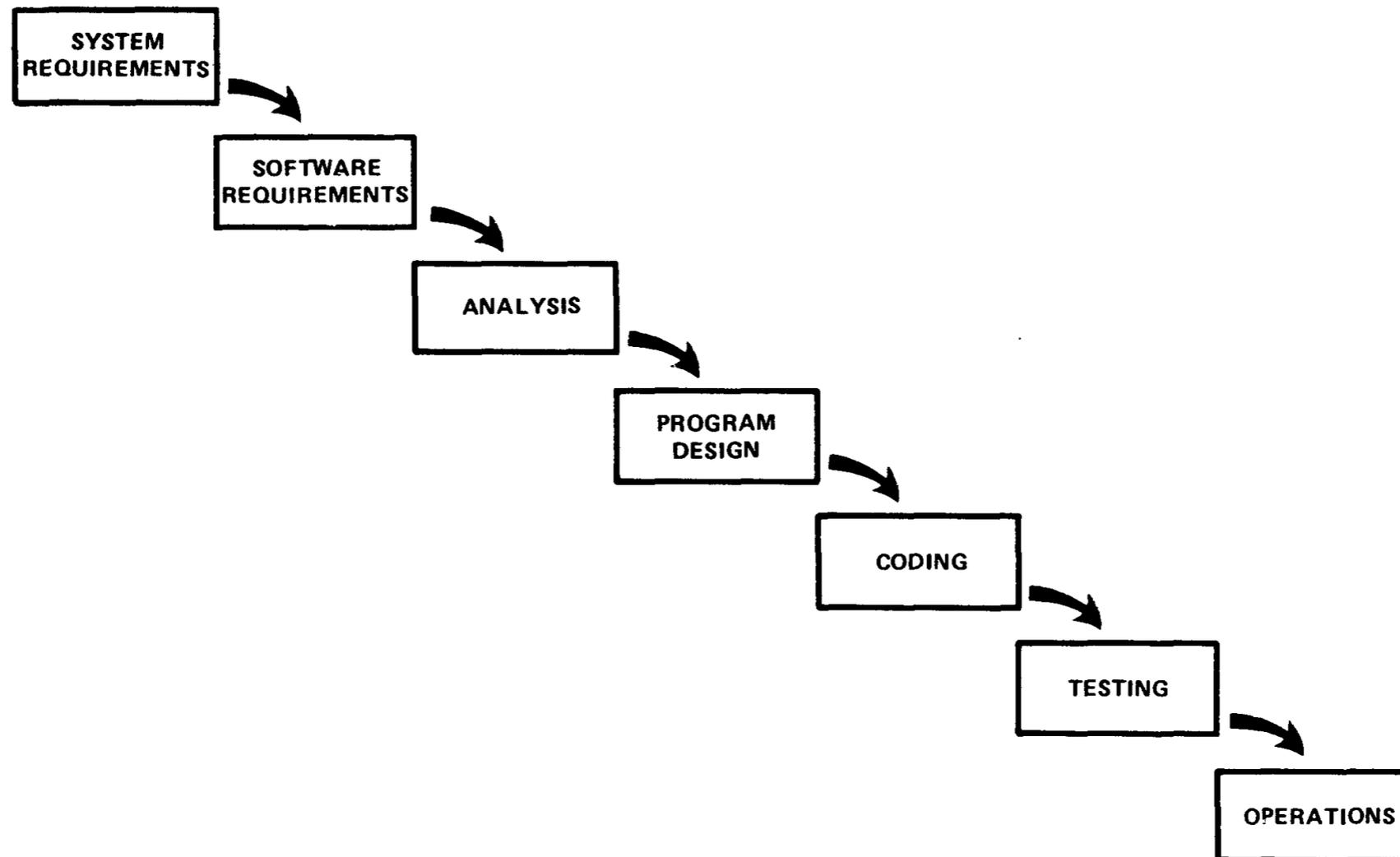


Figure 2. Implementation steps to develop a large computer program for delivery to a customer.

Le modèle en cascade

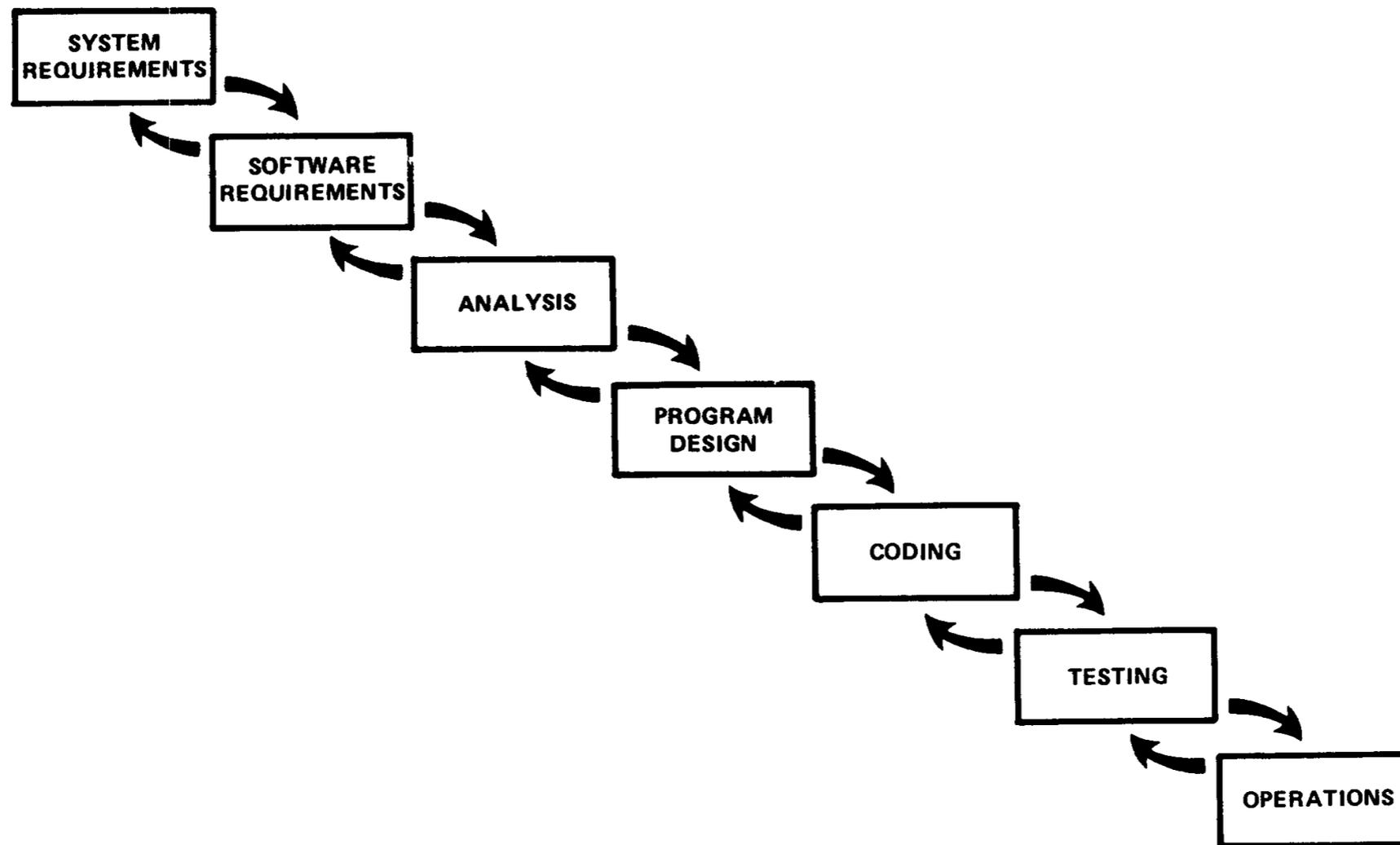


Figure 3. Hopefully, the iterative interaction between the various phases is confined to successive steps.

Le modèle en cascade

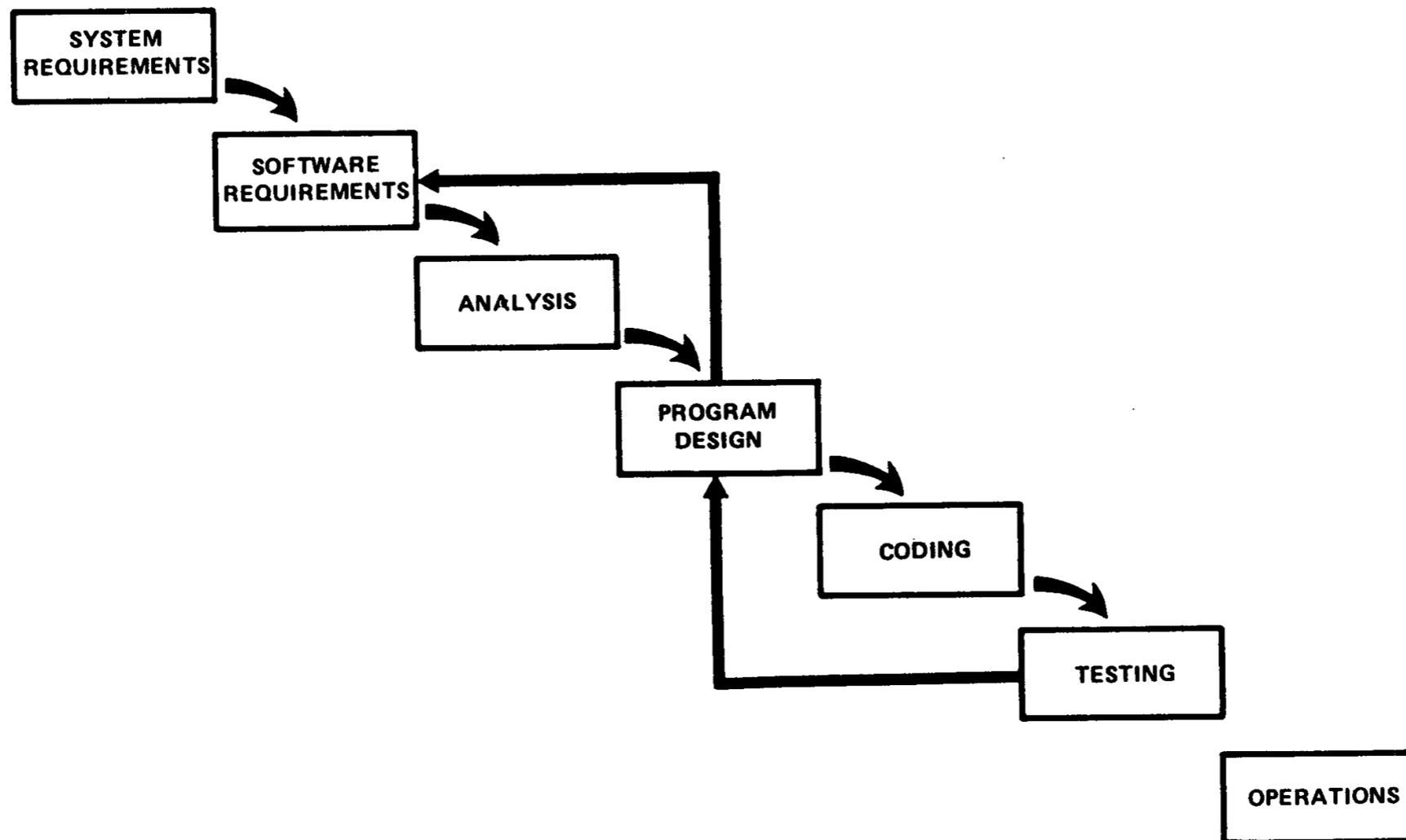


Figure 4. Unfortunately, for the process illustrated, the design iterations are never confined to the successive steps.

Le modèle en cascade

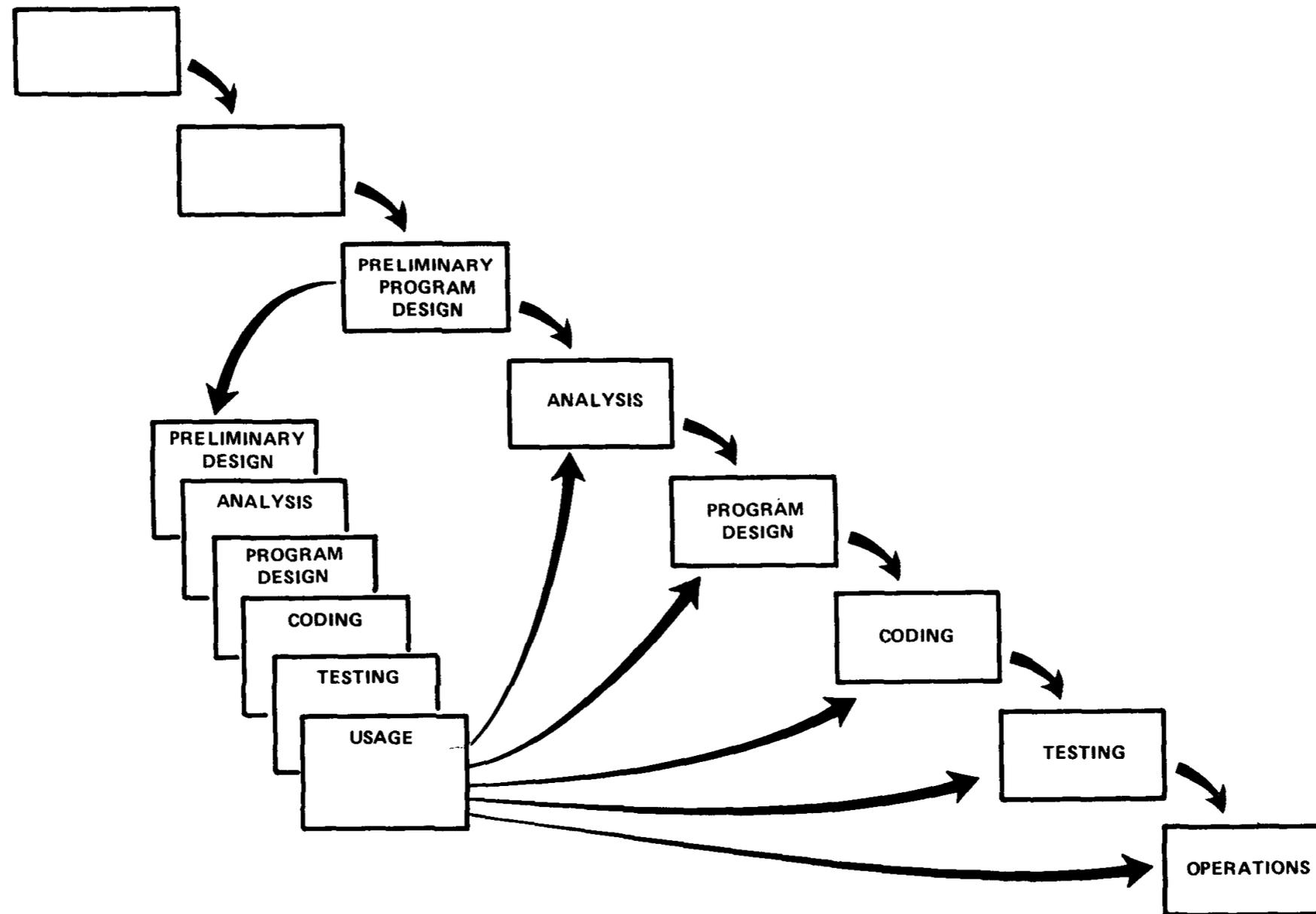


Figure 7. Step 3: Attempt to do the job twice – the first result provides an early simulation of the final product.

Le modèle en cascade

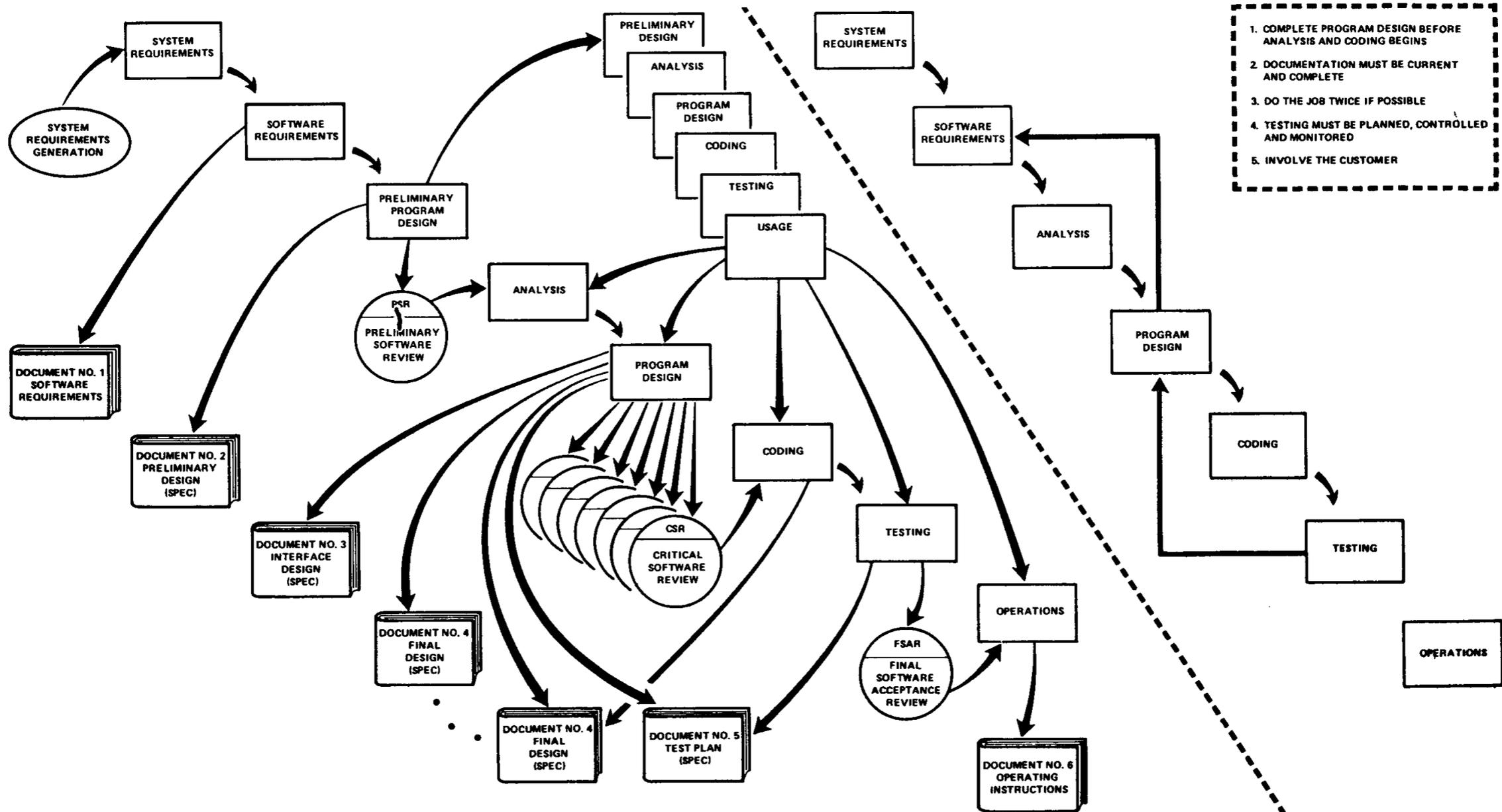


Figure 10. Summary

L'Homme "processeur"

- **reçoit et émet** de l'information
- **mémorise** cette information
- **traite** cette information

Échange grâce aux sens

- **vision, audition, toucher, goût, odorat ...**
- **mouvement ...**

La vision

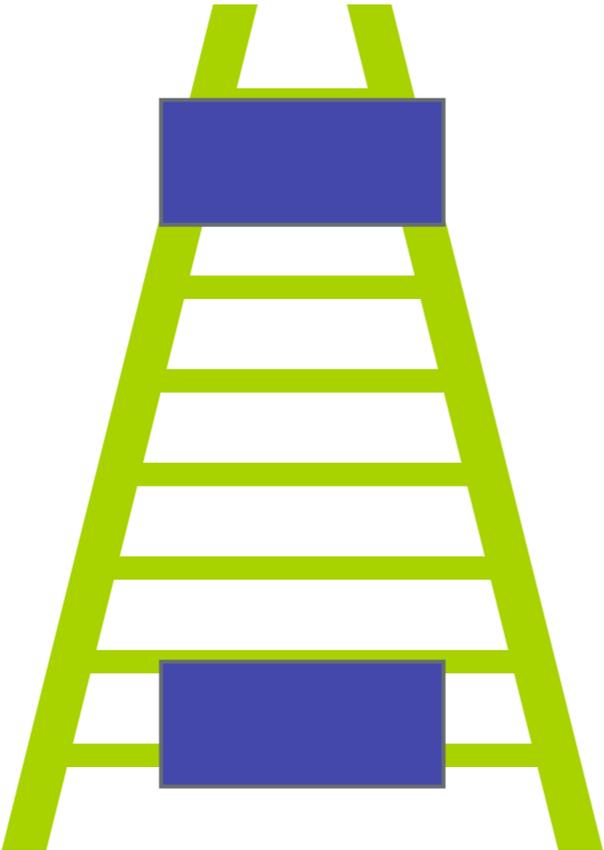
le récepteur : l'**œil**

- optique
- pré-traitement

l'interprétation : le **cerveau**

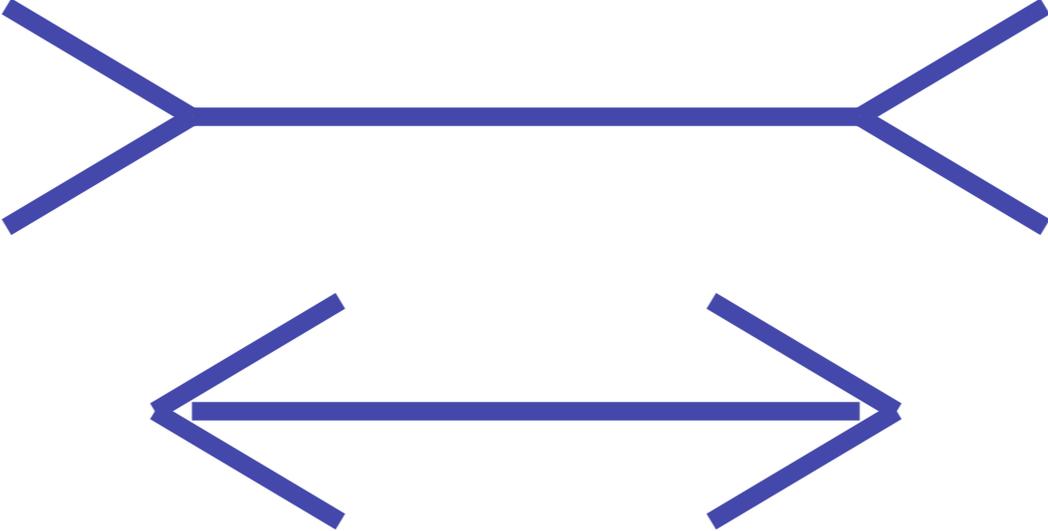
- remonte à la 3D
- perçoit la couleur
- reconstitue à partir du contexte et de l'expérience
- permet la lecture

La vision



Ponzo

La vision



Muller Lyer

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).

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**

Traitement de l'information

L'humain est "logique"...

Traitement de l'information

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

- **déduction** : $a, a \Rightarrow b$ donc b
- **induction** : $b, a \Rightarrow b$ donc a
- **abduction** : a, b donc $a \Rightarrow b$

0.2 La machine



iMac (Apple, 2008)

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 ?

Sondage

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

Combien de machines avez-vous chez vous ?

Combien de machines avez-vous sur vous ?

La machine

Un ordinateur se compose :

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

La machine

Un ordinateur se compose :

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

soit, typiquement :

- un **clavier** et une **souris**
- un **moniteur**

Le clavier

AZERTY, mais aussi :



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.

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
- ...

Le moniteur

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

Le moniteur

Plusieurs variables :

- **technologie** (cathodique, cristaux liquides, ...)
- **résolution** (nombre vs. densité de pixels)
- **proportion**
- **profondeur** (nombre de couleurs)
- **taille** (mural, personnel, rétinien)

Les capacités

Suivant la loi de Moore, les **machines** sont de plus en plus **performantes**.

Les capacités

Suivant la loi de Moore, les **machines** sont de plus en plus **performantes**.

Mais les **humains** ont des **capacités constantes** !

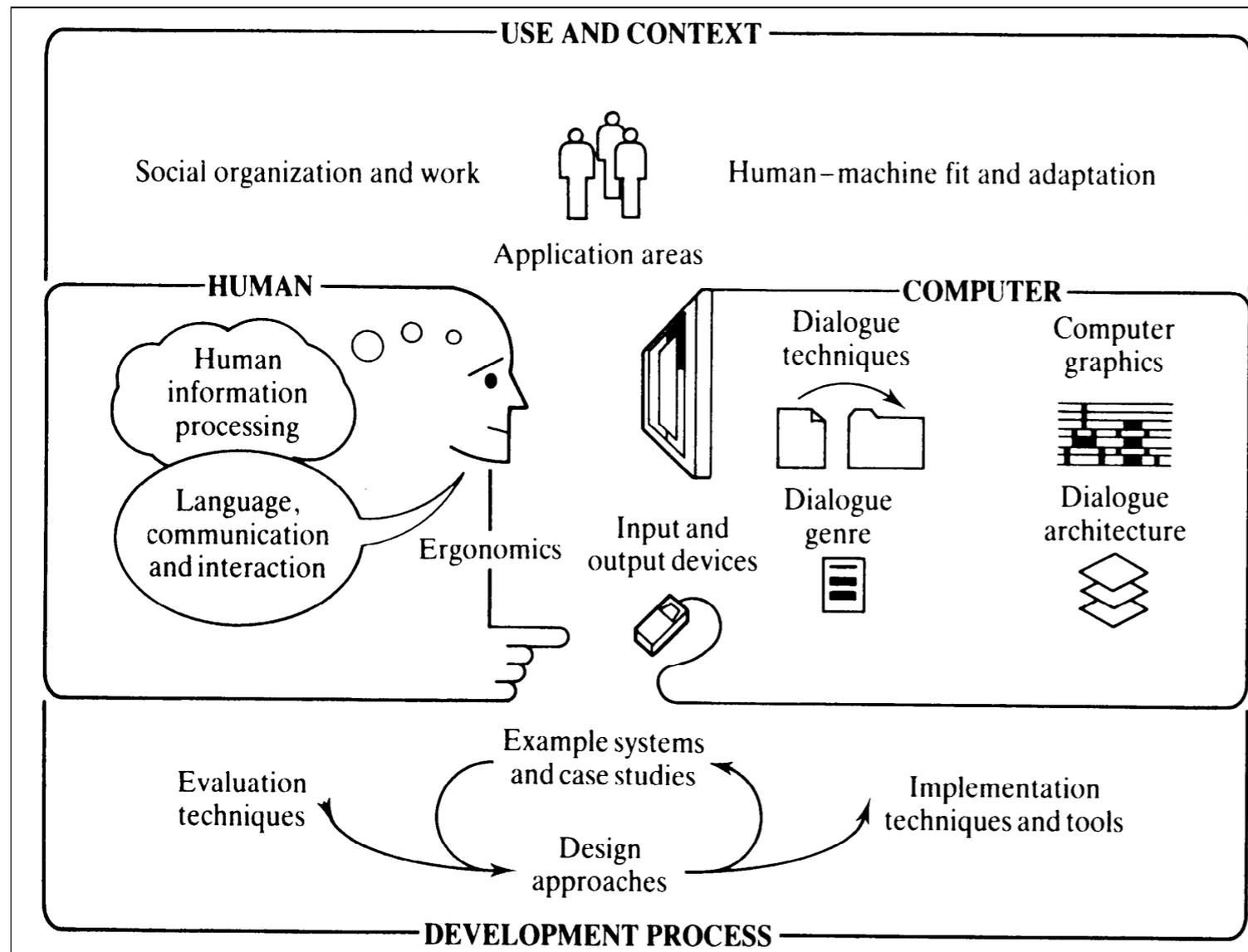
Les capacités

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**.

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.

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 ...)

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**

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**
- ...

La ligne de commande

fonction <arguments>

Adapté pour des utilisateurs **experts**.

exemple : unix

réalisation : *read-eval-print loop*

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

La manipulation directe

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

- *Windows*
- *Icon*
- *Menu*
- *Pointer*

Autres styles

- les langages de requête
- les tableurs
- les interfaces “*point-and-click*”
- la langue naturelle
- la réalité virtuelle (ou augmenté)

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**

Théorie de l'action

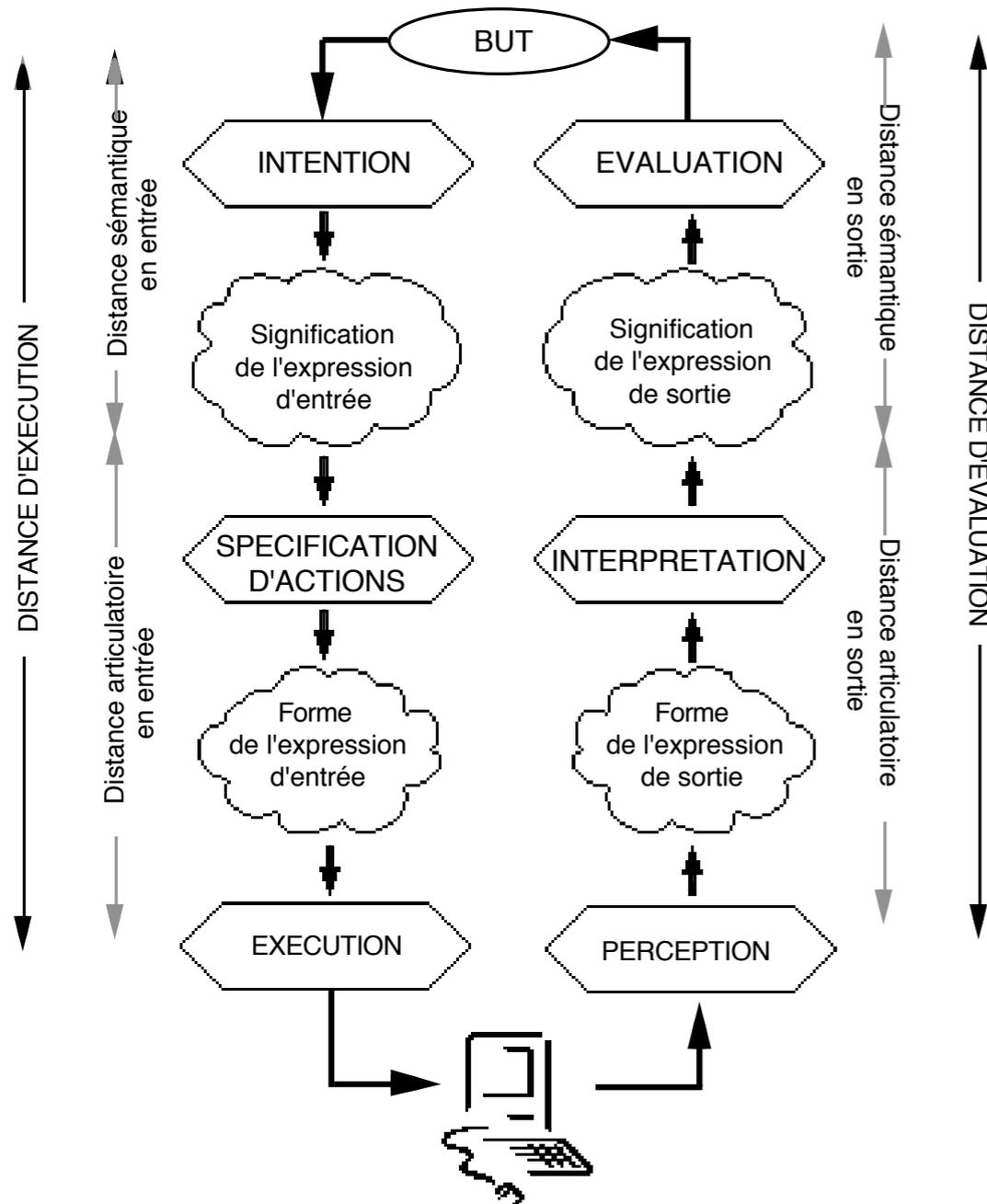


Fig. 3.3 : Distances sémantiques et distances articulatoires.

Norman, 1986

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'icône, le glisser jusqu'à la corbeille ; ou
- ouvrir un terminal, aller dans le bon dossier, taper la commande idoine.

Théorie de l'action

but : faire de la place sur mon compte.

intention : supprimer un fichier.

planification : il faudra

- atteindre l'icône, le glisser jusqu'à la corbeille ; ou
- ouvrir un terminal, aller dans le bon dossier, taper la commande idoine.

exécution : accomplir ces actions.

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

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 ?