

# Modèles pour l'Interaction Homme-Machine

Tronc commun RICM3  
2006-2007

**Renaud Blanch**

IIHM - CLIPS-IMAG - UJF

<mailto:renaud.blanch@imag.fr>

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

# Remerciements

**Laurence Nigay, Joëlle Coutaz** (CLIPS-IMAG, UJF)

**Nicolas Roussel** (insitu, Paris XI)

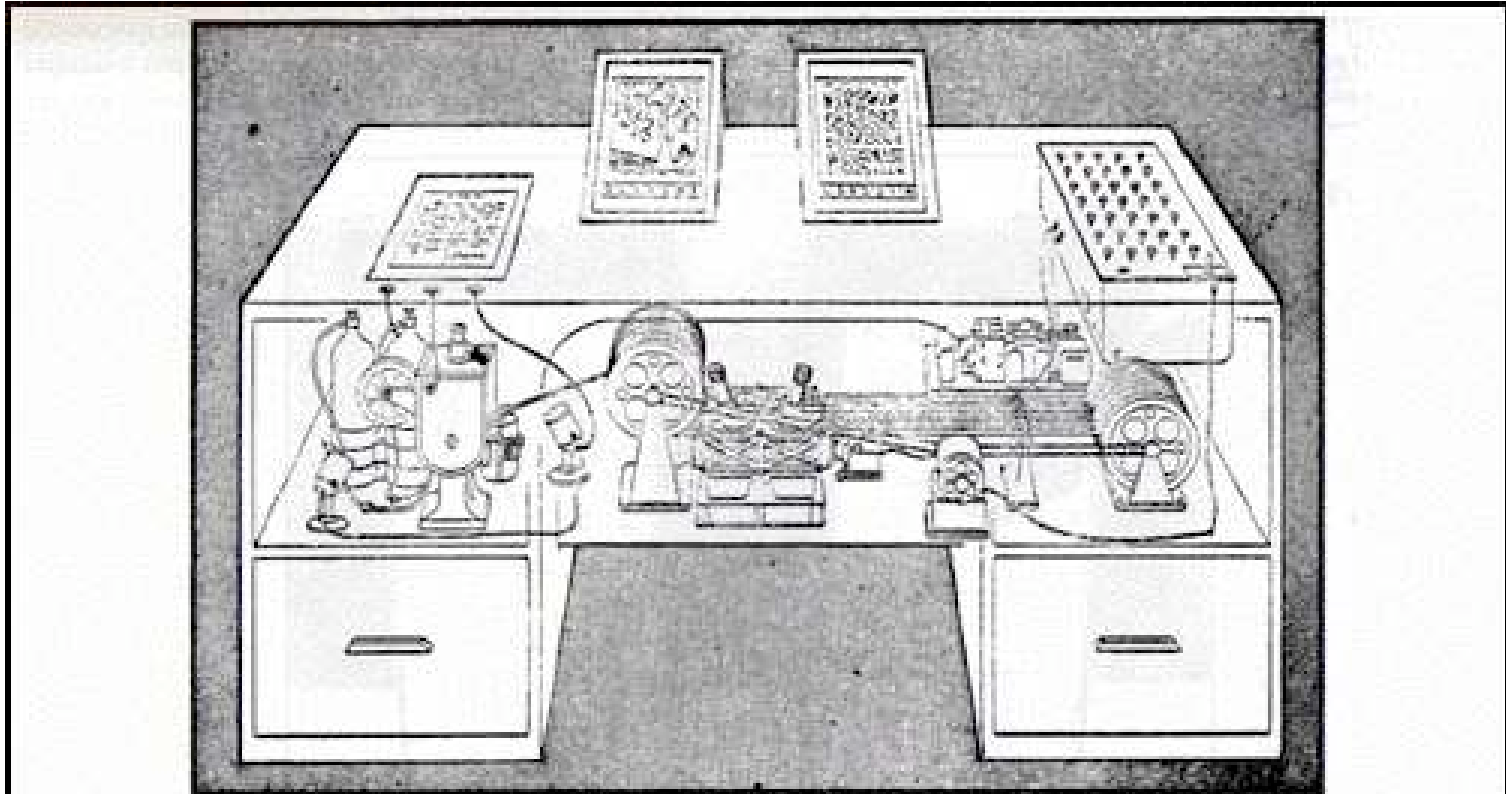
# **0. Introduction**

**0.0 Interaction Homme-Machine : passé, présent et futur**

**0.1 Interface vs. interaction**

**0.2 Organisation du module**

# 0.0 IHM : passé, présent et futur



Memex in the form of a desk would instantly bring files and material on any subject to the operator's fingertips. Slanting translucent viewing screens magnify supermicrofilm filed by code numbers. At left is a mechanism which automatically photographs longhand notes, pictures and letters, then files them in the desk for future reference (*LIFE* 19(11), p. 123).

# La préhistoire : V. Bush

**Vannevar Bush, 1945**

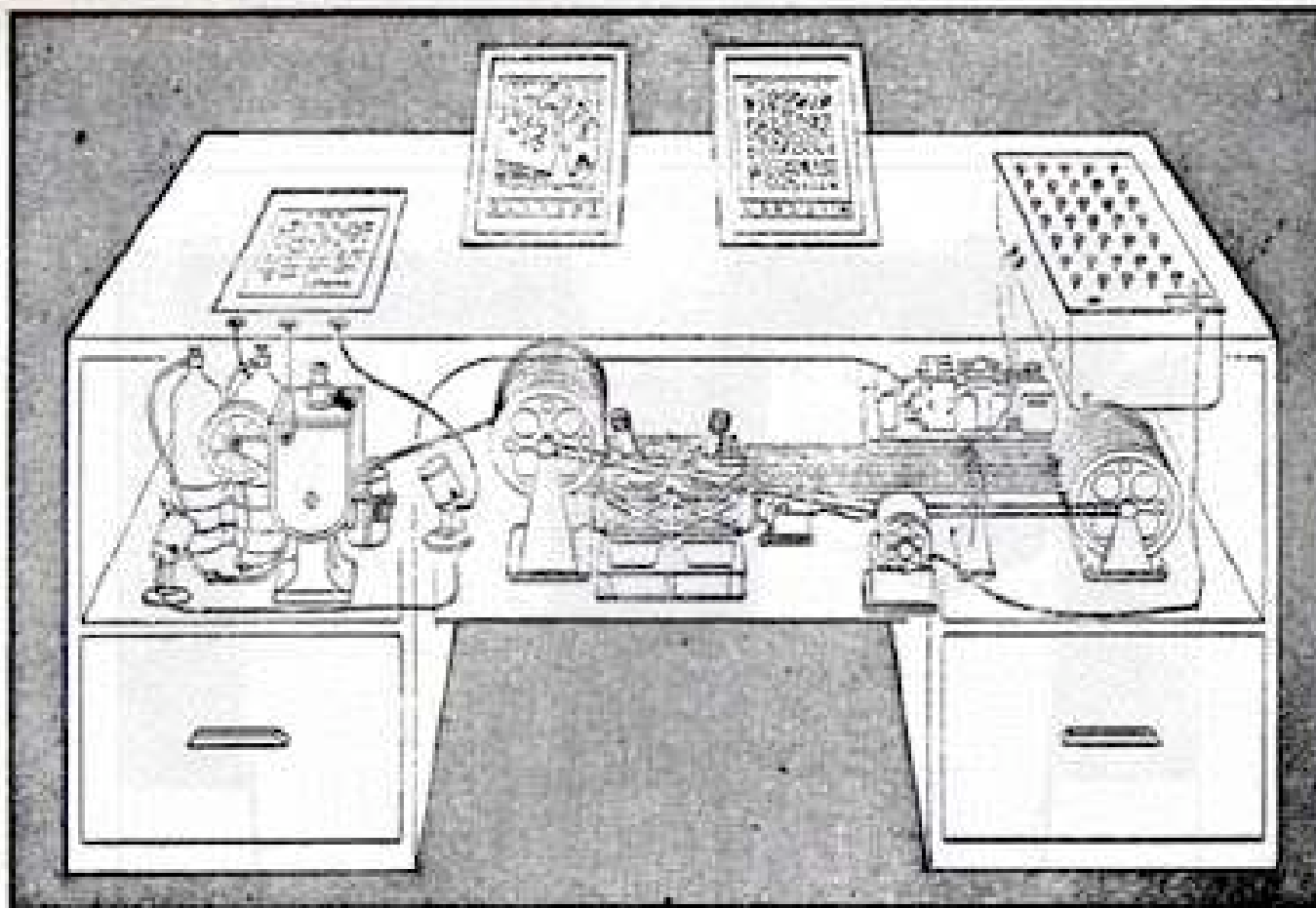


*As we may think, Atlantic monthly (1945) :*

*“publication has been extended far beyond our present ability to make real use of the record”*

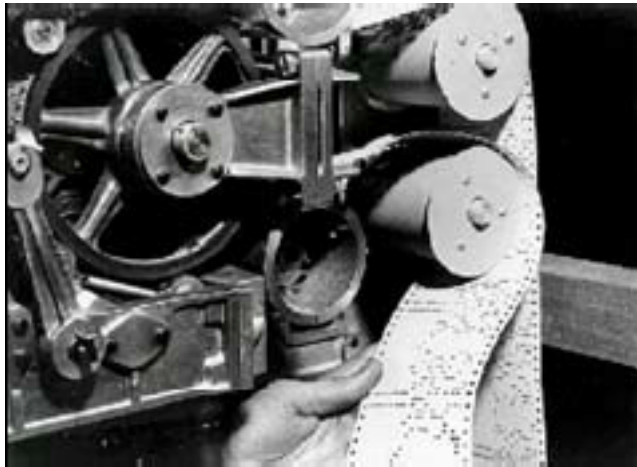
**Memex**, un instrument de mémoire externe

- un instrument utilisé pour conserver ses livres, notes, archives, etc. ;
- un système de mots clés, de références croisées et des mécanismes d'indexation permettant d'accéder rapidement à l'information ;
- la possibilité d'annoter les documents stockés et de sauvegarder un "chemin" (une chaîne de liens).



Memex in the form of a desk would instantly bring files and material on any subject to the operator's fingertips. Slanting translucent viewing screens magnify supermicrofilm filed by code numbers. At left is a mechanism which automatically photographs longhand notes, pictures and letters, then files them in the desk for future reference (*LIFE* 19(11), p. 123).

# L'informatique 1940–1960



Mark-I, 1944

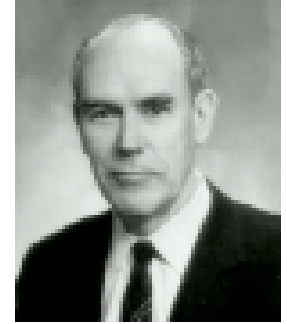


IBM 7030 (Stretch), 1961



IBM SSEC, 1948

# Les visionnaires : I. Sutherland



Ivan Sutherland, 1963 (thèse au MIT)

## Sketchpad

- outil de dessin vectoriel ;
- stylo optique et boutons ;
- désignation directe des objets à l'écran ;
- icônes ;
- zoom continu ;
- copier/coller ...



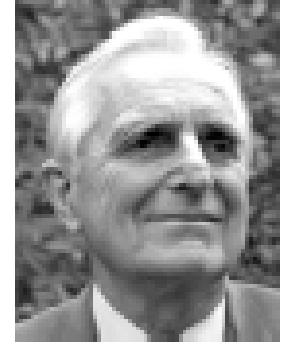


# Sketchpad, 1963



# Les visionnaires : D. Engelbart

Douglas Engelbart, 1962



*Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework (1962) :*

*“By augmenting man's intellect we mean increasing the capability of a man to approach a complex problem situation, gain comprehension to suit his particular needs, and to derive solutions to problems”*

**1968 : NLS (oN Line System)**

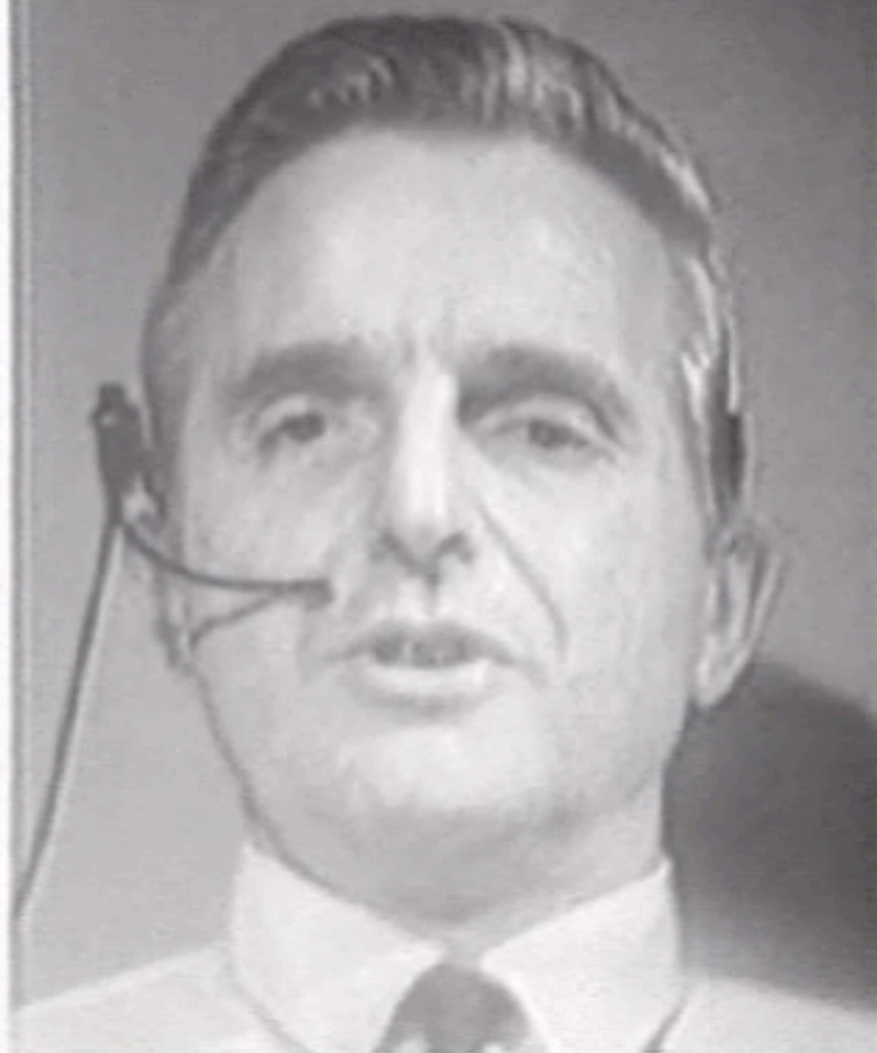
- édition de texte ;
- collectifiel ;
- vidéo-conférence ;
- souris ...



# NLS, 1968

NOVE: STATEMENT SA  
1

ORANGES)  
APPLES)  
BANANAS)  
SOUP)  
PRODUCE)  
  CABROTS)  
NEWS)  
LETTUCE)  
FRENCH BREAD)  
BEAN SOUP)  
TOMATO SOUP)  
PAPER TOWELS)  
ASPIRIN)  
NOODLES (ELBOW KIND)  
BEANS)  
SCOTCH TAPE)  
CHAPSTICK)  
MILK)  
FILM)



# L'informatique 1960–1980



12 janvier 1967 : inauguration de l'IBM 360/30 du CFRO  
(Centre Français de Recherche Opérationnelle) de Lille

# Les hauts-lieux : le MIT

## Massachusetts Institute of Technology

Architecture Machine Group, Artificial Intelligence Laboratory,  
Media Lab

- **Marvin Minsky ;**
- **Seymour Papert ;**
- **Nicholas Negroponte.**



- écrans muraux, multimodalité, logo, langage naturel ...

# Les hauts-lieux : le Xerox PARC

**Xerox Palo-Alto Research Center** (fondé en 1970)

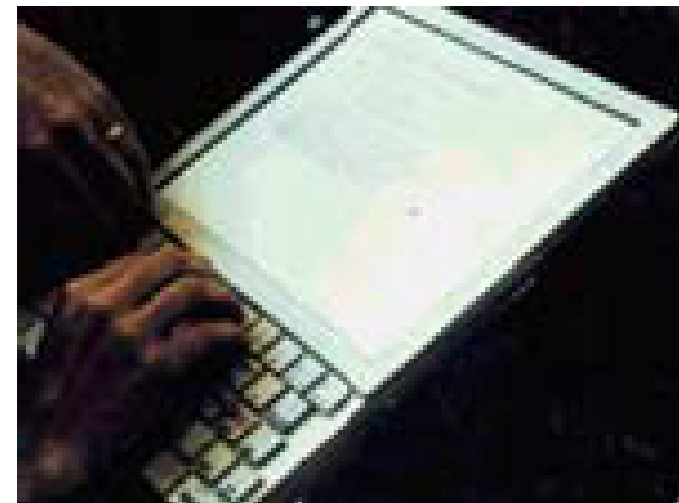


**Alan Kay, 1969** (l'un de fondateur)

*“Simple things should be simple,  
complex things should be possible”*

*“The best way to predict the future is to invent it”*

Le père de l'informatique individuelle,  
l'inventeur de l'ordinateur portable *Dynabook*,  
l'un des pères de l'interaction graphique  
et de la programmation objet (smaltalk).



# Les hauts-lieux : le Xerox PARC

## Xerox Alto, 1973

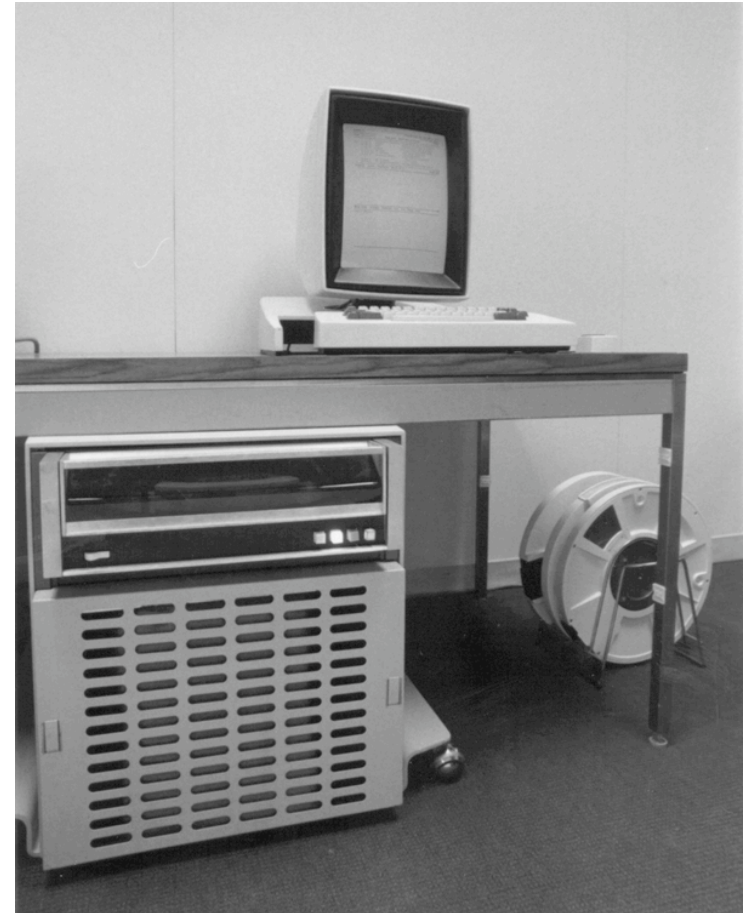
- souris ;
- fenêtre et menu déroulant ;
- premier *personal computer* ;
- affichage matriciel ...

## Xerox Bravo, 1974

- éditeur de texte **WYSIWYG** ...

mais aussi :

- le couper/copier/coller
- l'imprimante laser
- ethernet
- système de fenêtrage



# Les hauts-lieux : le Xerox PARC



## Xerox Star, 1981

- système centré document ;
- connexion réseau ;
- souris à deux boutons ;
- métaphore du bureau ;
- touches de fonctions génériques ...

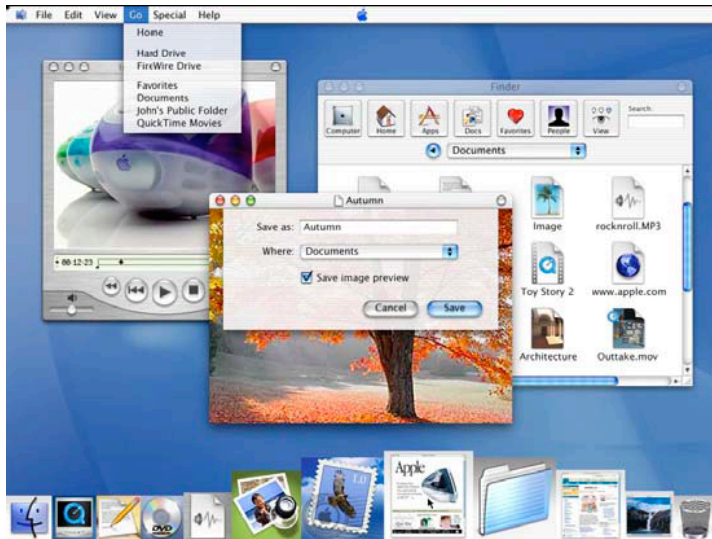
385 Ko de mémoire (!), disquettes 8 pouces,  
disque dur de 10 à 40 Mo ... mais matériel dédié.

Le Xerox Star est un échec commercial : trop nouveau,  
trop cher (16 500 \$), architecture fermée.  
Cependant il a influencé durablement l'informatique personnelle.

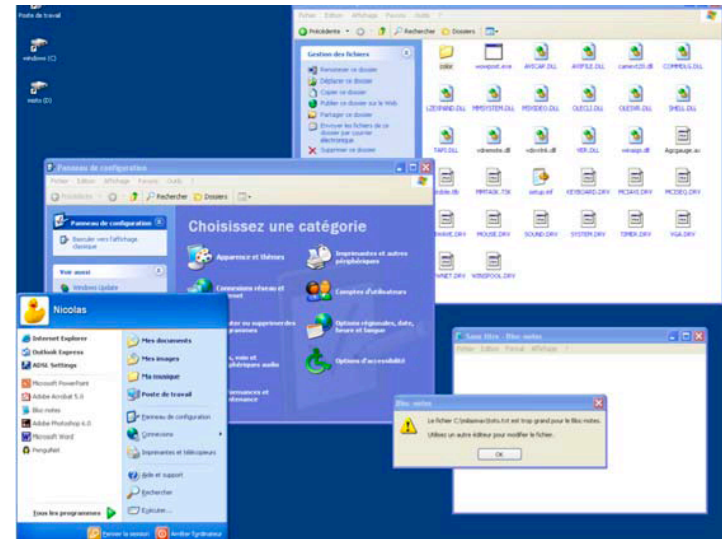




# L'informatique 1980–2000



Apple Mac OS (1984–)



Microsoft Windows (1985–)



X Window (1984–), Linux (1994–)

## X Window, 1984

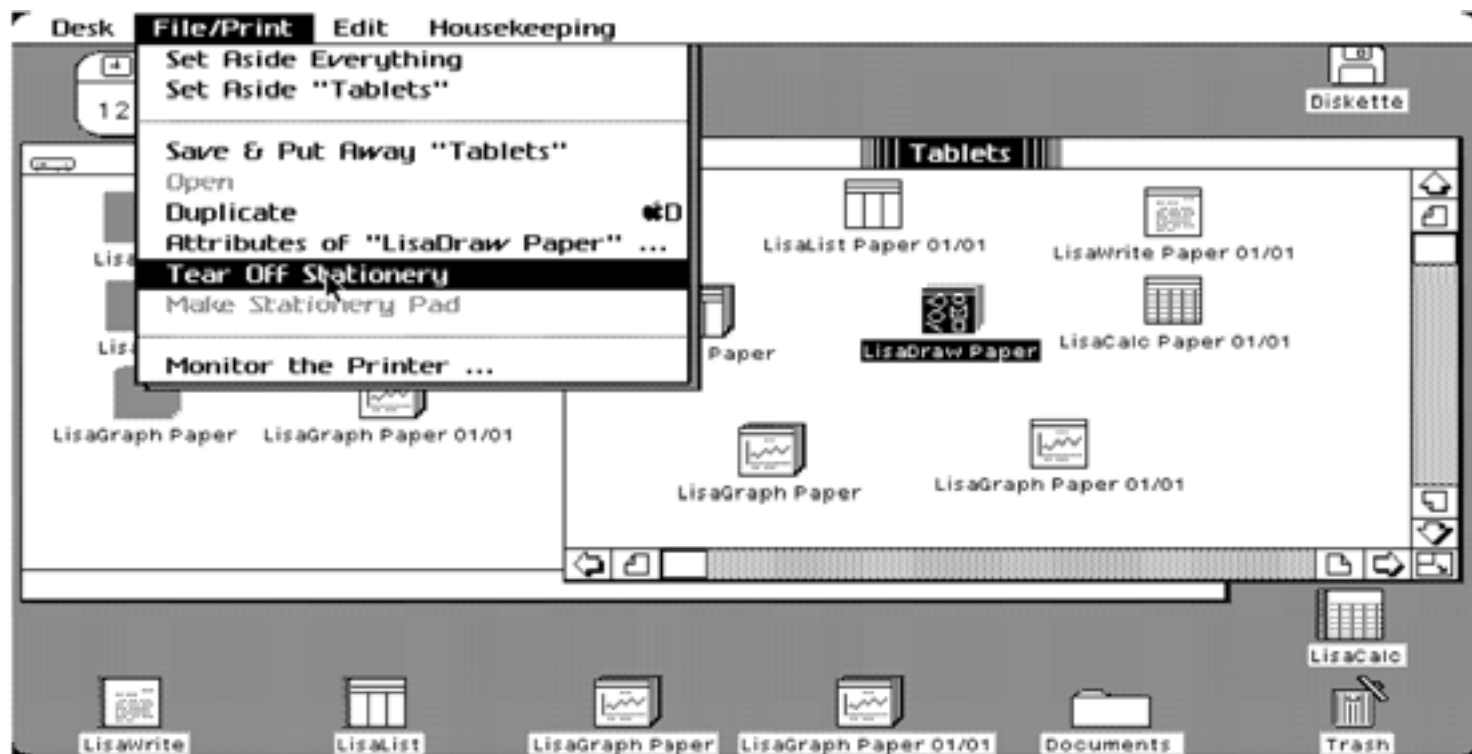
projet Athena au MIT

- modèle client serveur
- affichage déporté

# Les hauts-lieux : Apple

## Apple Lisa, 1983

Inspiré du Star, moins cher (10 000 \$), même échec.



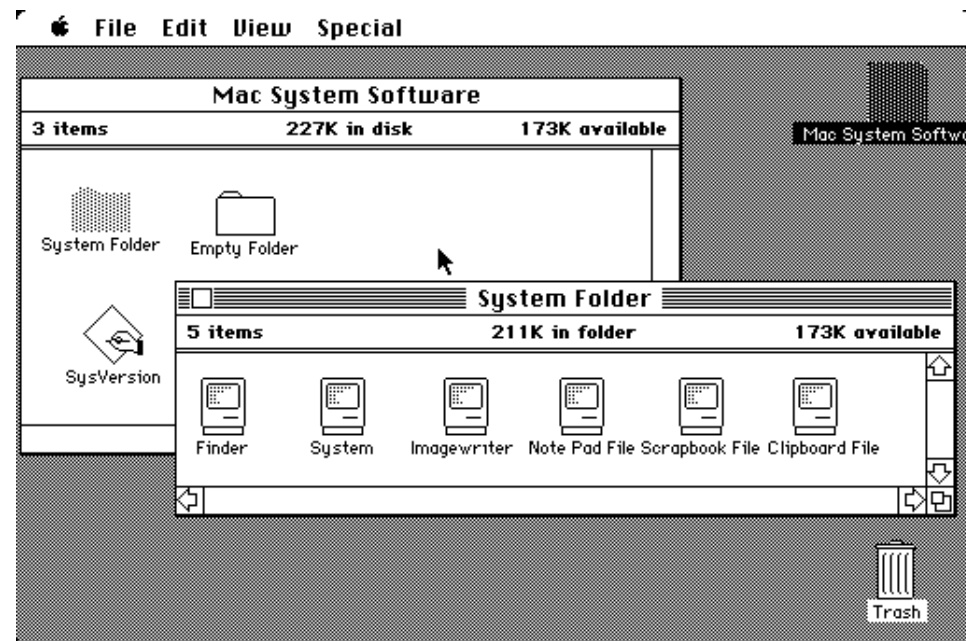
# Les hauts-lieux : Apple

## Apple Macintosh, 1984

- prix grand public (2 500 \$) ;
- Finder, MacPaint, MacWrite ;
- boîte à outils ...



Steve Jobs, Jef Raskin ...

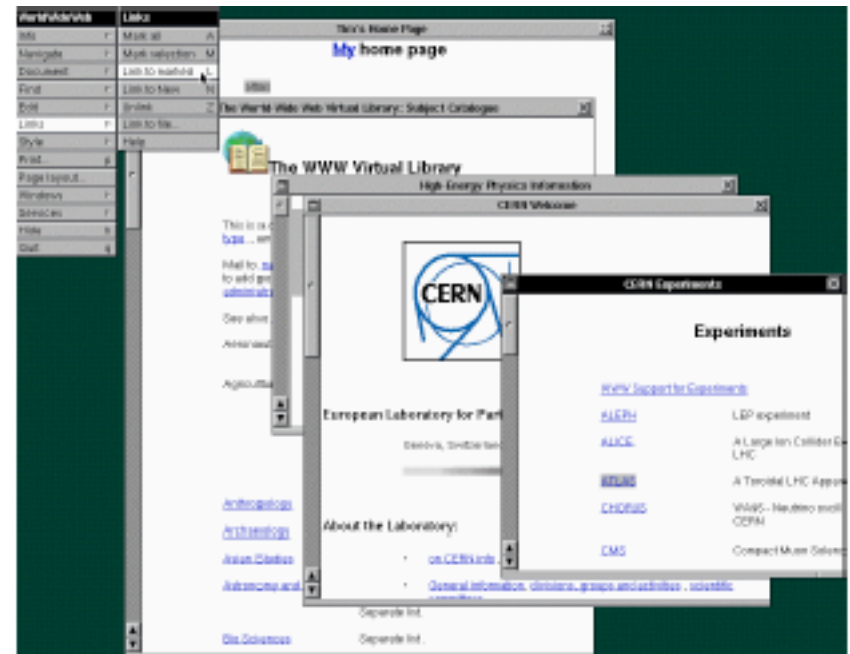


# L'informatique 1980–2000

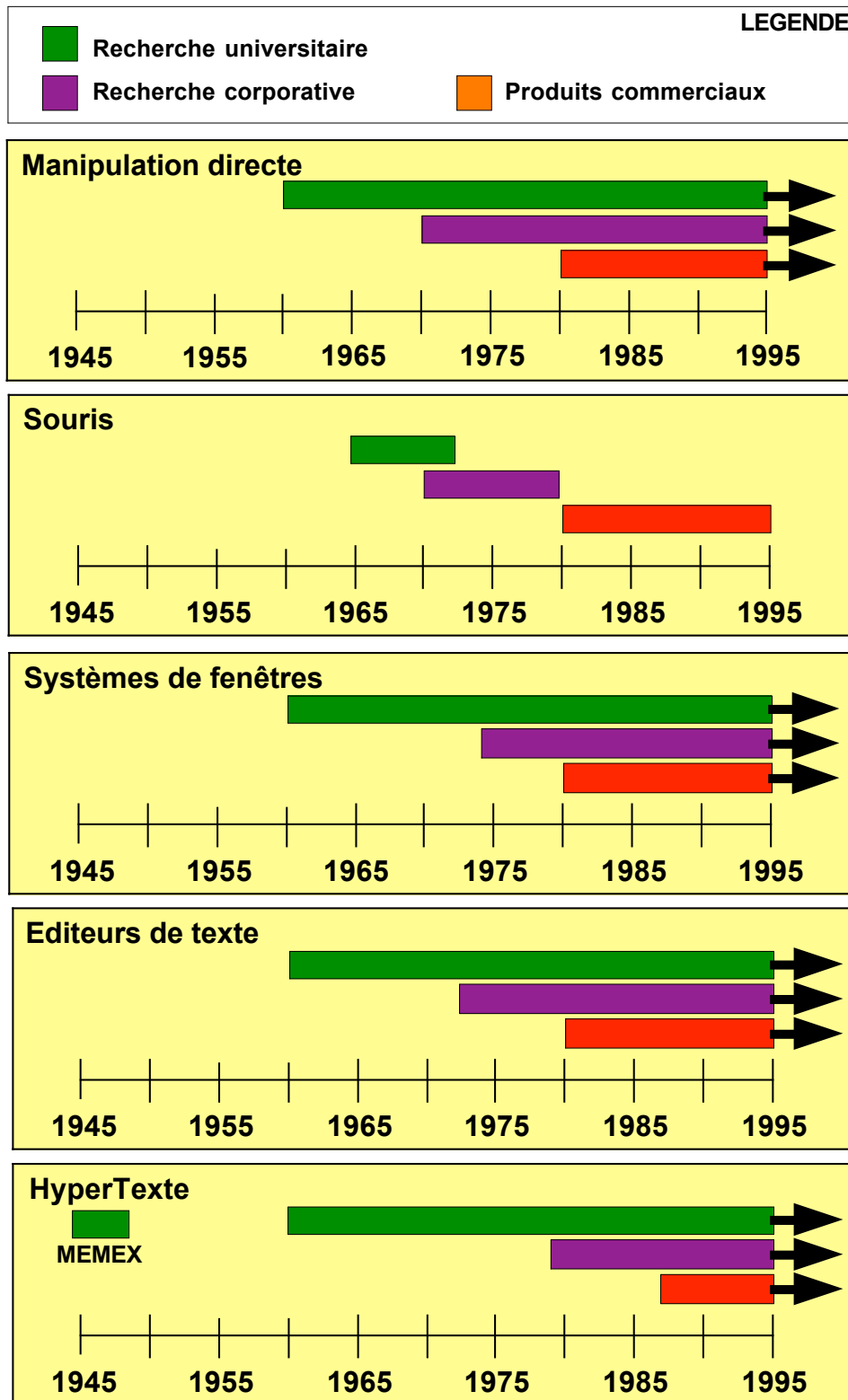
## World Wide Web, 1990

Inventé au CERN par Tim Berners-Lee

- navigateur et **éditeur** hypertexte



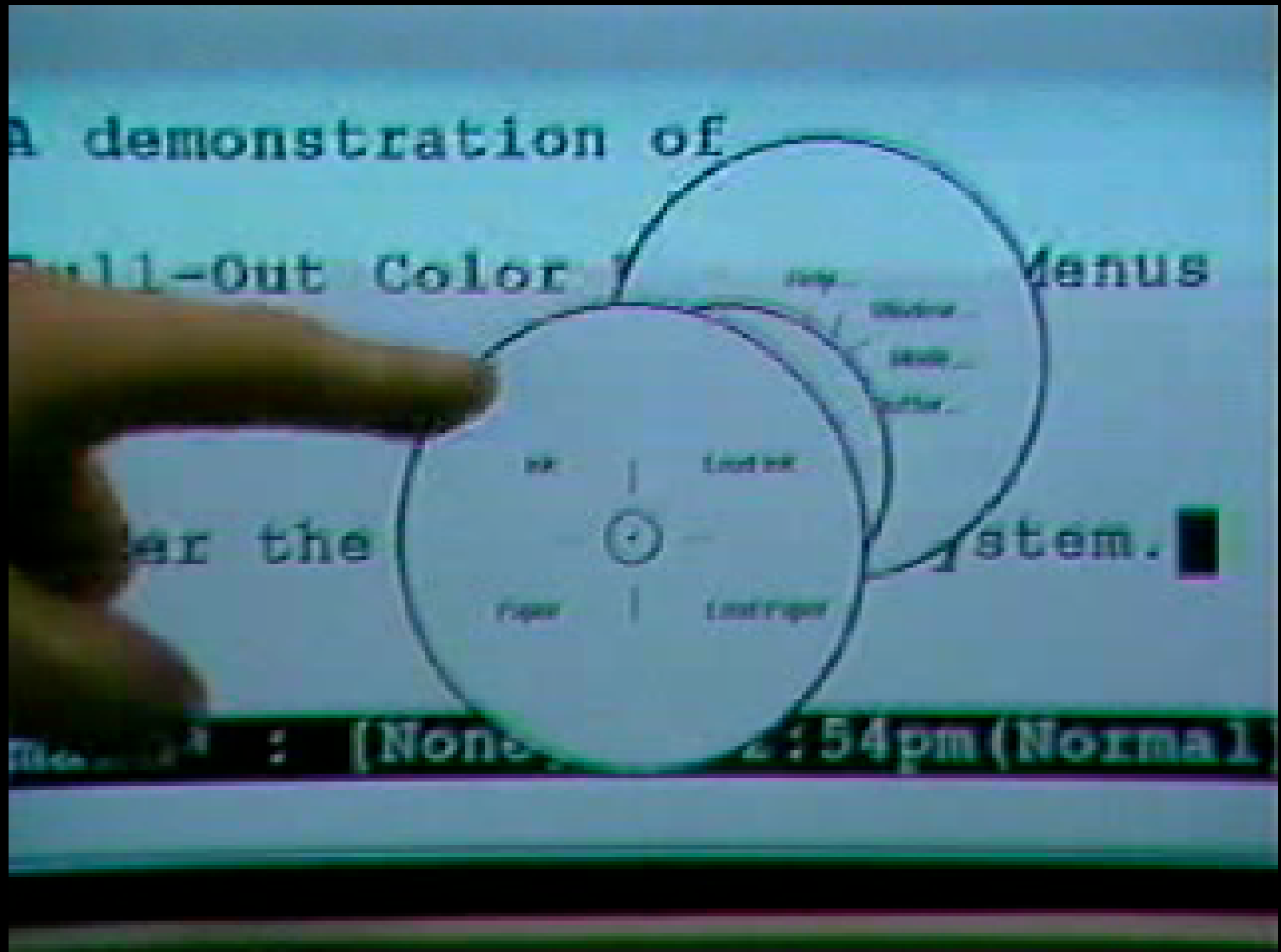
# En résumé



# Le futur

- nouvelles techniques d'interaction ;
- collecticiel ;
- réalité virtuelle ;
- réalité augmentée ;
- virtualité augmentée ;
- informatique ambiante ...

# Pie menus, 1991

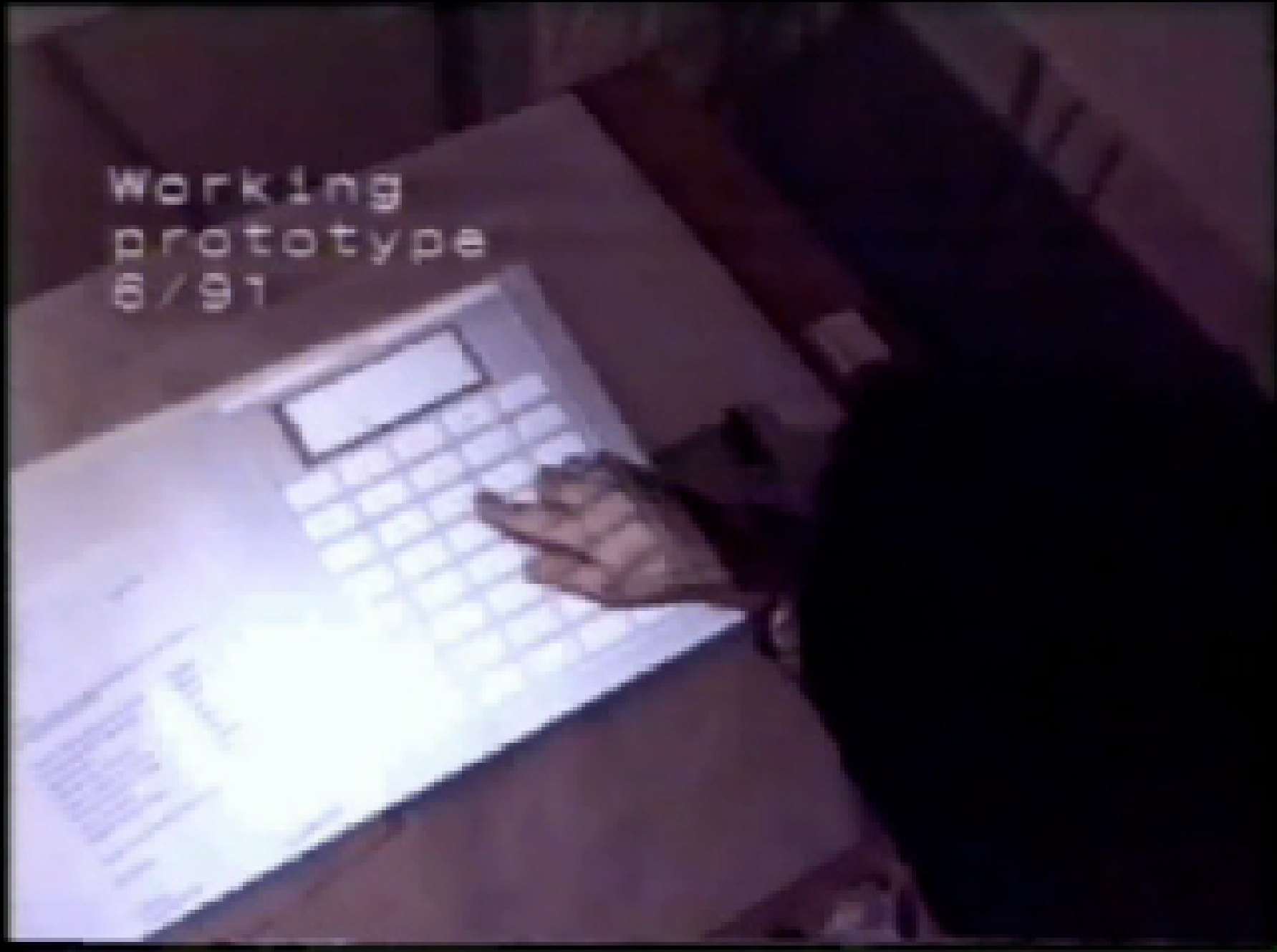




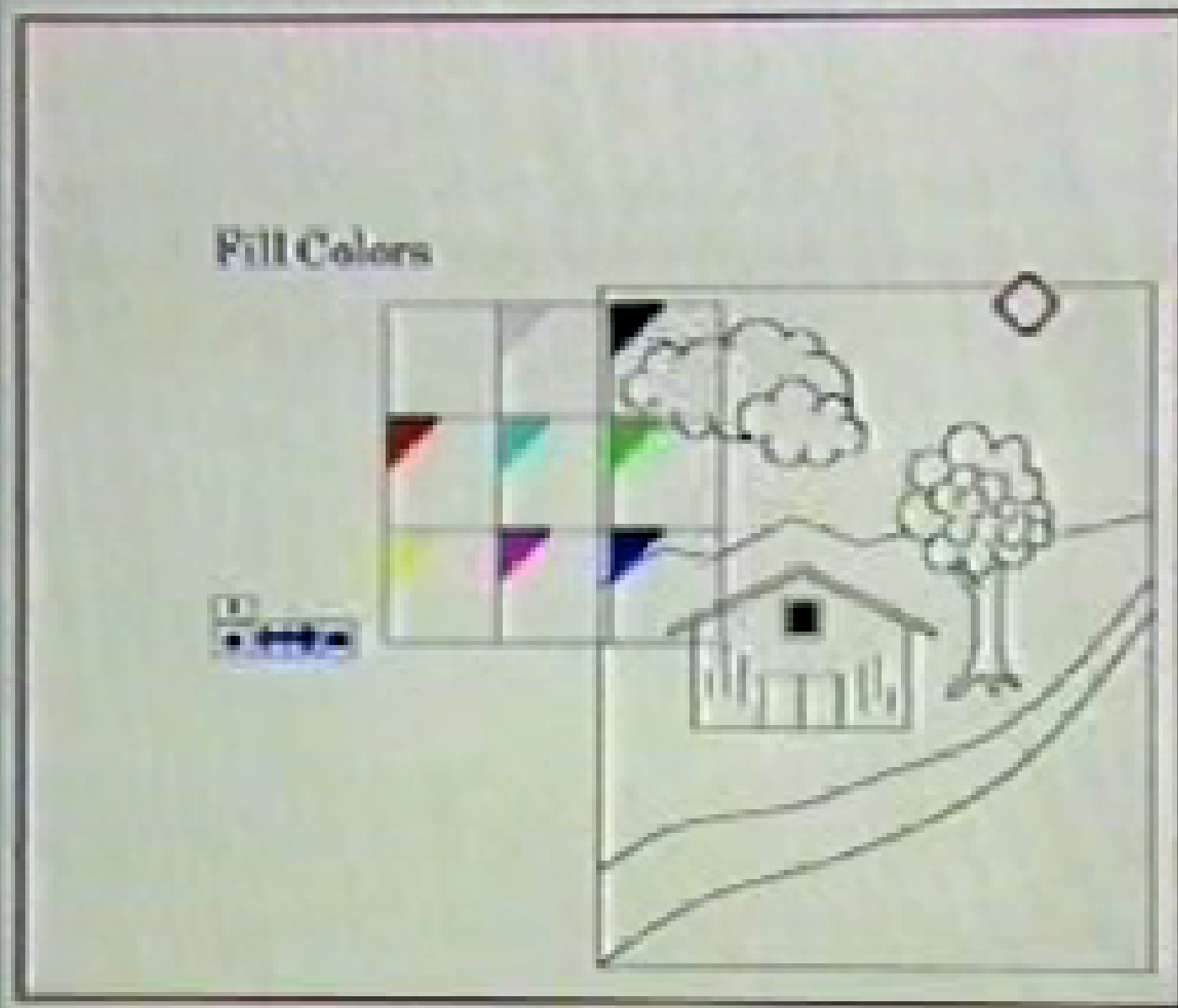
# Clear board, 1992



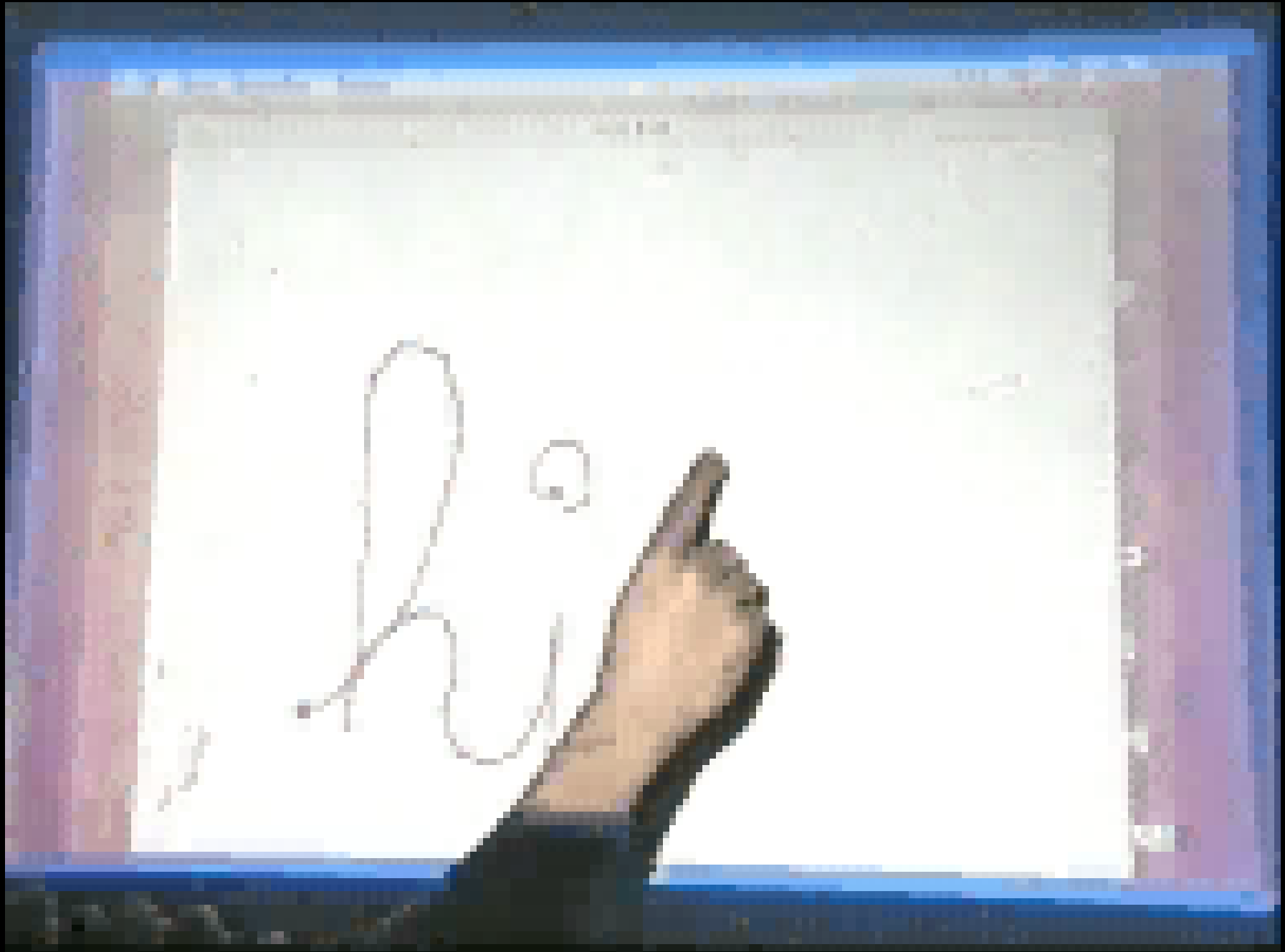
# Digital desk, 1993



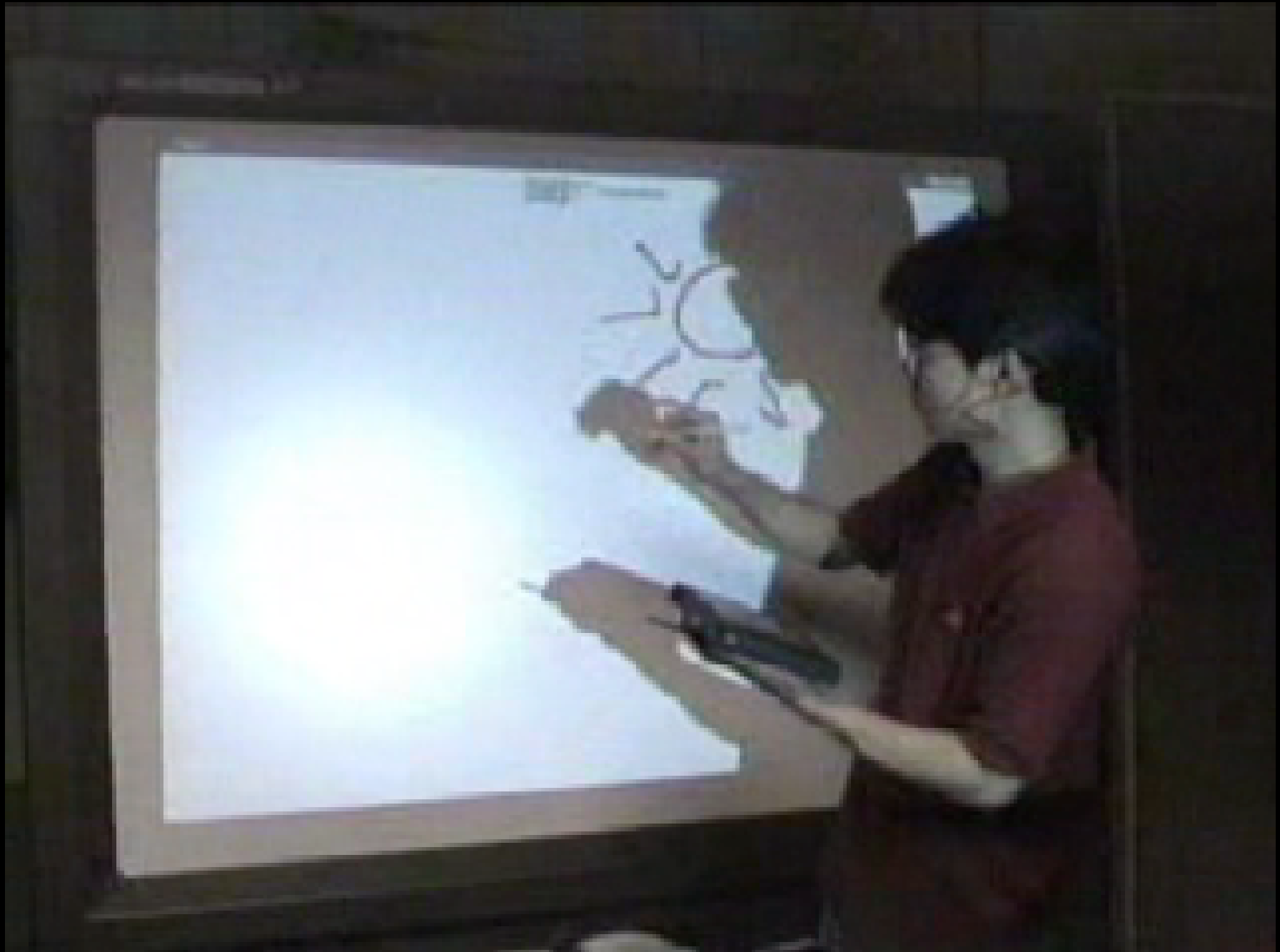
# See through tools, 1994



# FingerPaint, 1995



# Pick and drop, 1997



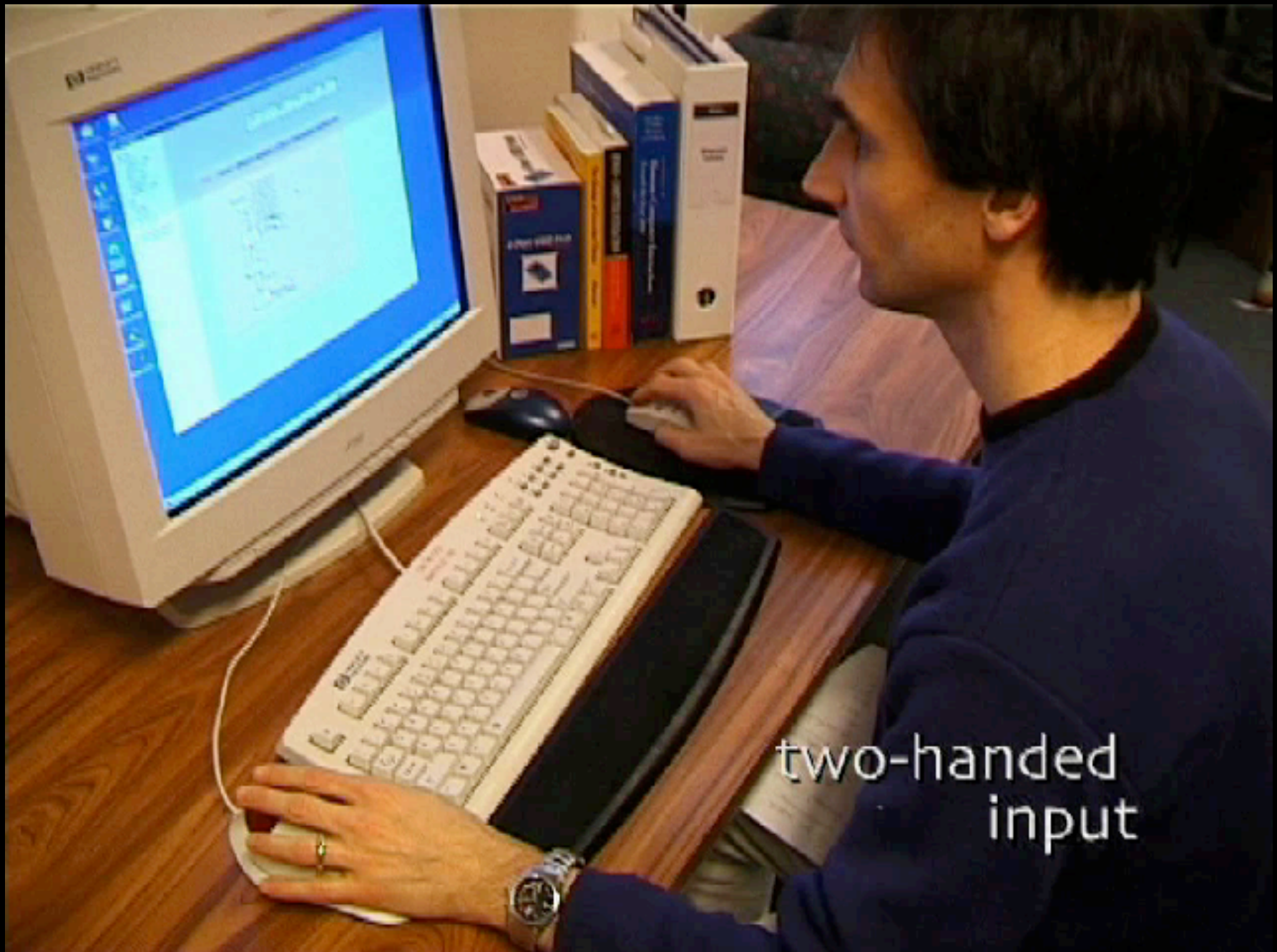
# Le futur

## Les interactions avancées.

On peut citer quelques exemples :

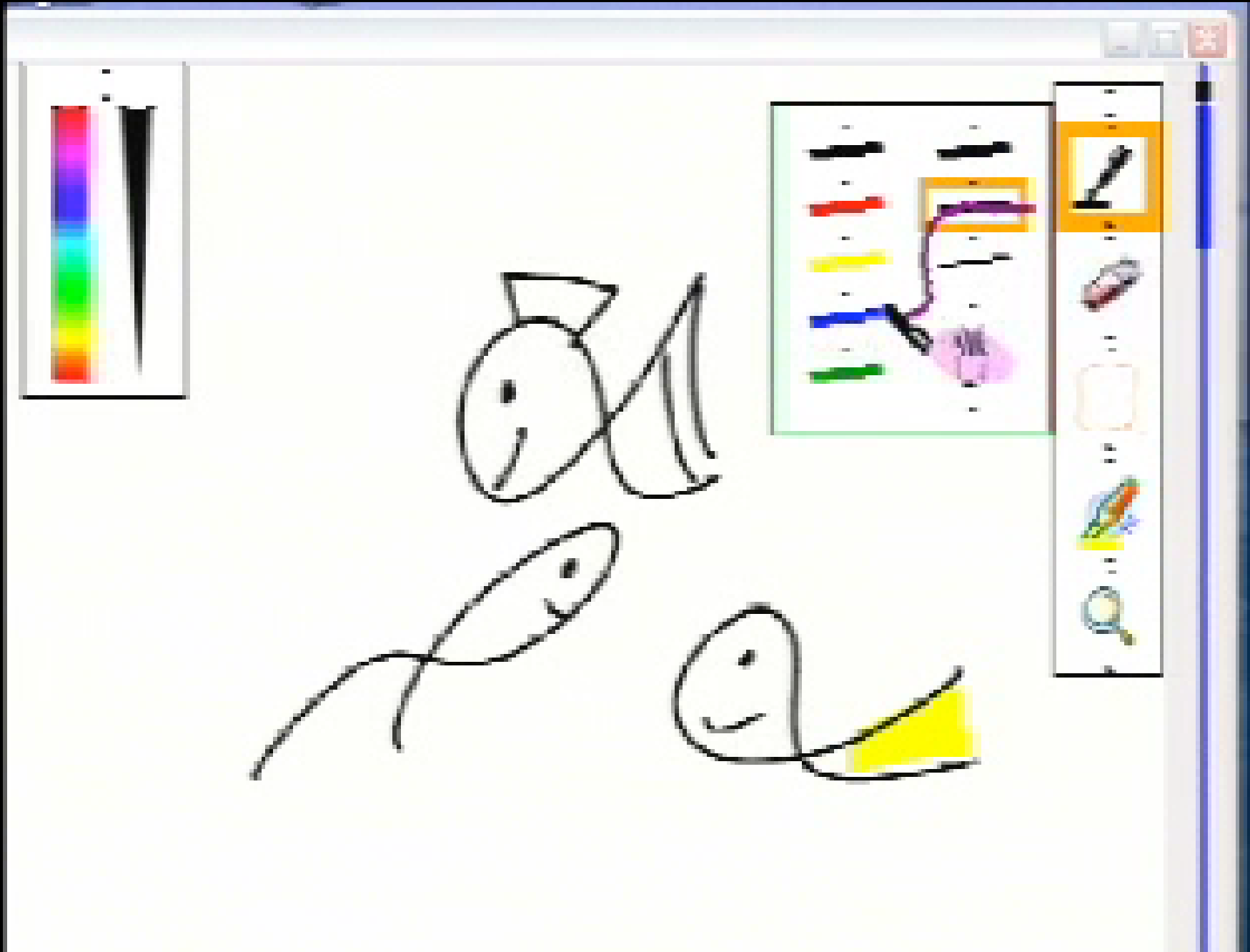
- les techniques d'interaction **post-WIMP** [van Dam, 1997]
- la **reconnaissance de geste** ;
- l'usage de la **multimodalité** ...

# CPN Tools, 2000



two-handed  
input

# CrossY, 2004





# Le futur

**Le collectif (Travail Collaboratif Assisté par Ordinateur).**  
*Groupware (Computer Supported Collaborative Work)*

Trois aspects du travail de groupe sont concernés :

- la **production** ;
- la **communication** ; et
- la **coordination**.

Il existe différents axes pour classer les systèmes :

- **lieu** ;
- **temps** ...

# GroupKit, 1994

## GroupKit

Greenberg, S. and Roseman, M.

ACM SIGGRAPH Video Review,  
106, November 1994

Special Edition of the CSCW '94  
Technical Video Program

Duration ~10:15.

# Le futur

La **réalité** et la **virtualité augmentées**.

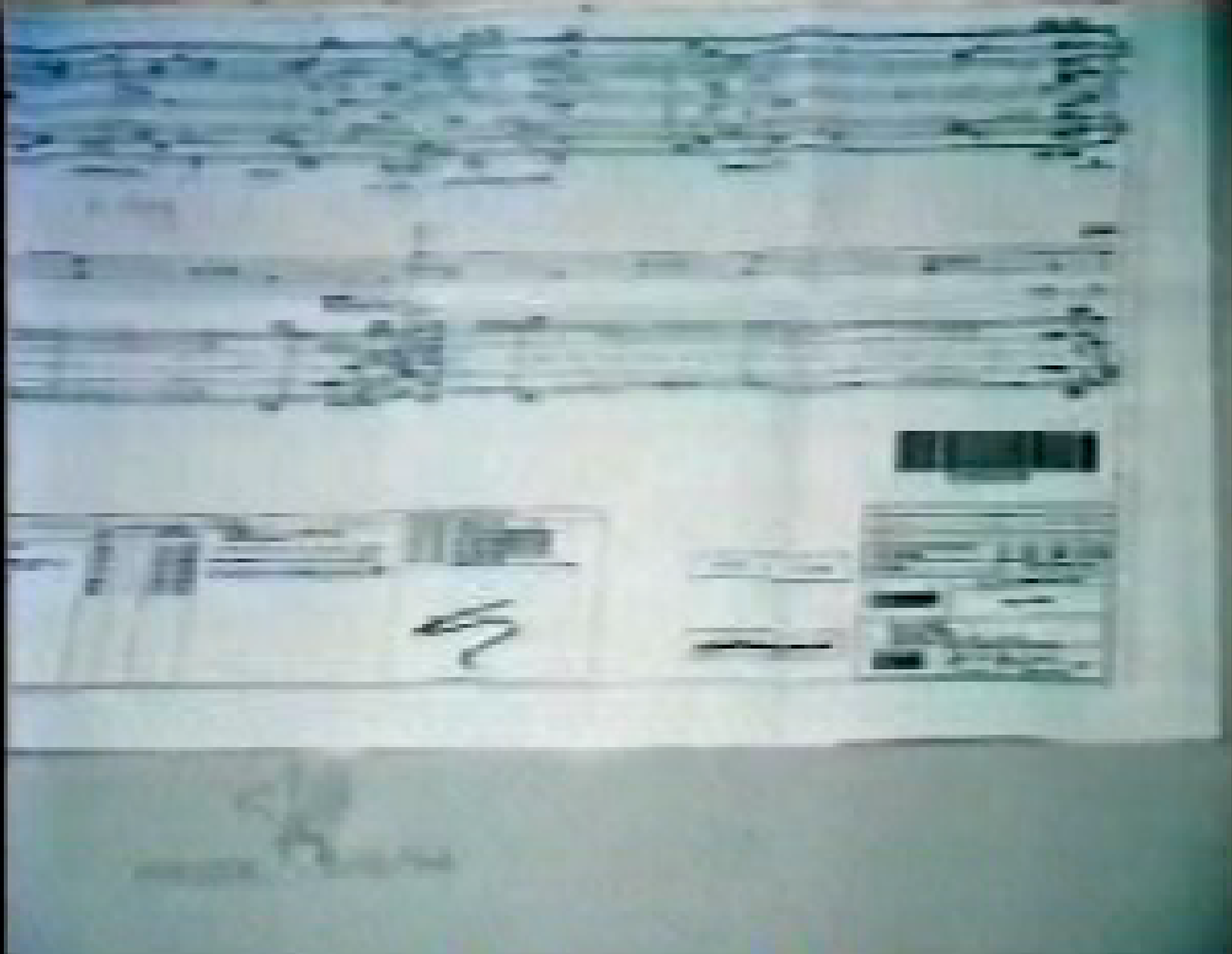
La taxonomie des systèmes comporte deux axes :

- la nature des **objets** d'interaction (réelle/virtuelle) ; et
- la nature des **moyens** d'interaction (réelle/virtuelle).

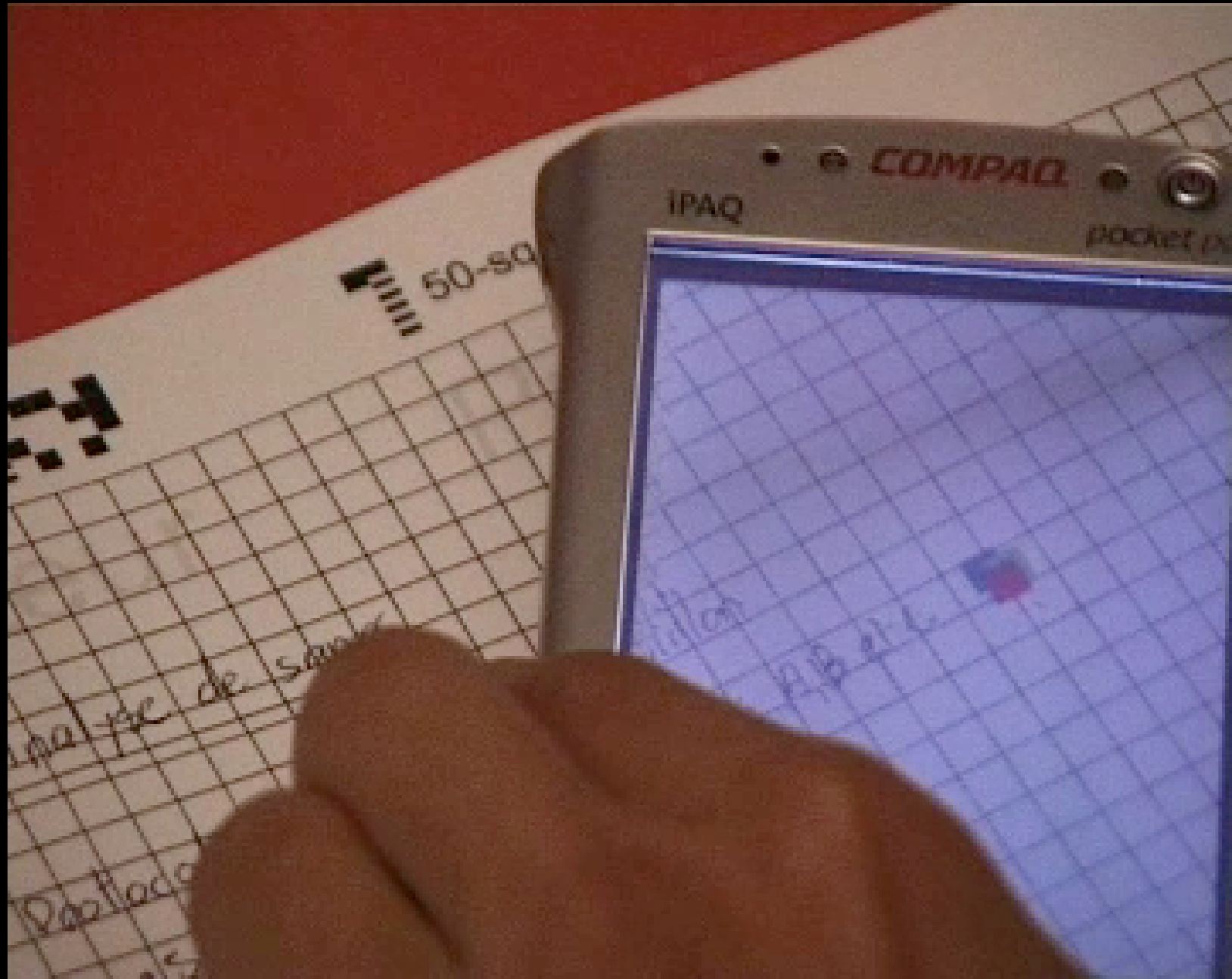
La réalité augmentée consiste à augmenter des objets physiques par des moyens numériques.

La virtualité augmentée consiste à manipuler le monde électronique par des moyens physiques.

**Ariel, 1995**



# aBook, 2002



## Context Aware Pill Bottle & Stand

Anand Agarawala and Saul Greenberg



UNIVERSITY OF  
CALGARY

# Finger tracking, 2004



**Organizing photographs**

# Le futur

## L'informatique disséminée.

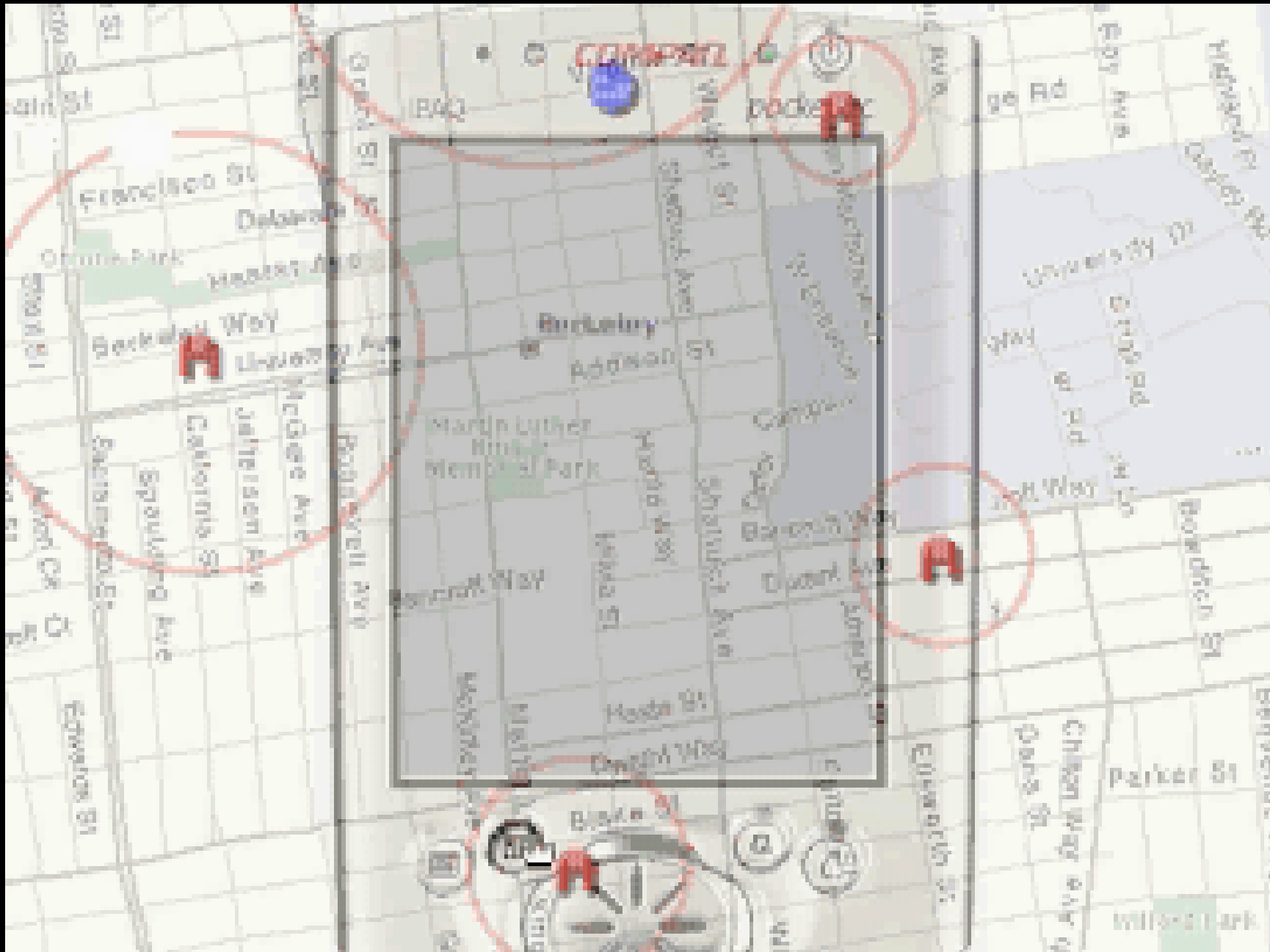
*Ubiquitous computing*

L'informatique disséminée recoupe plusieurs problématique :

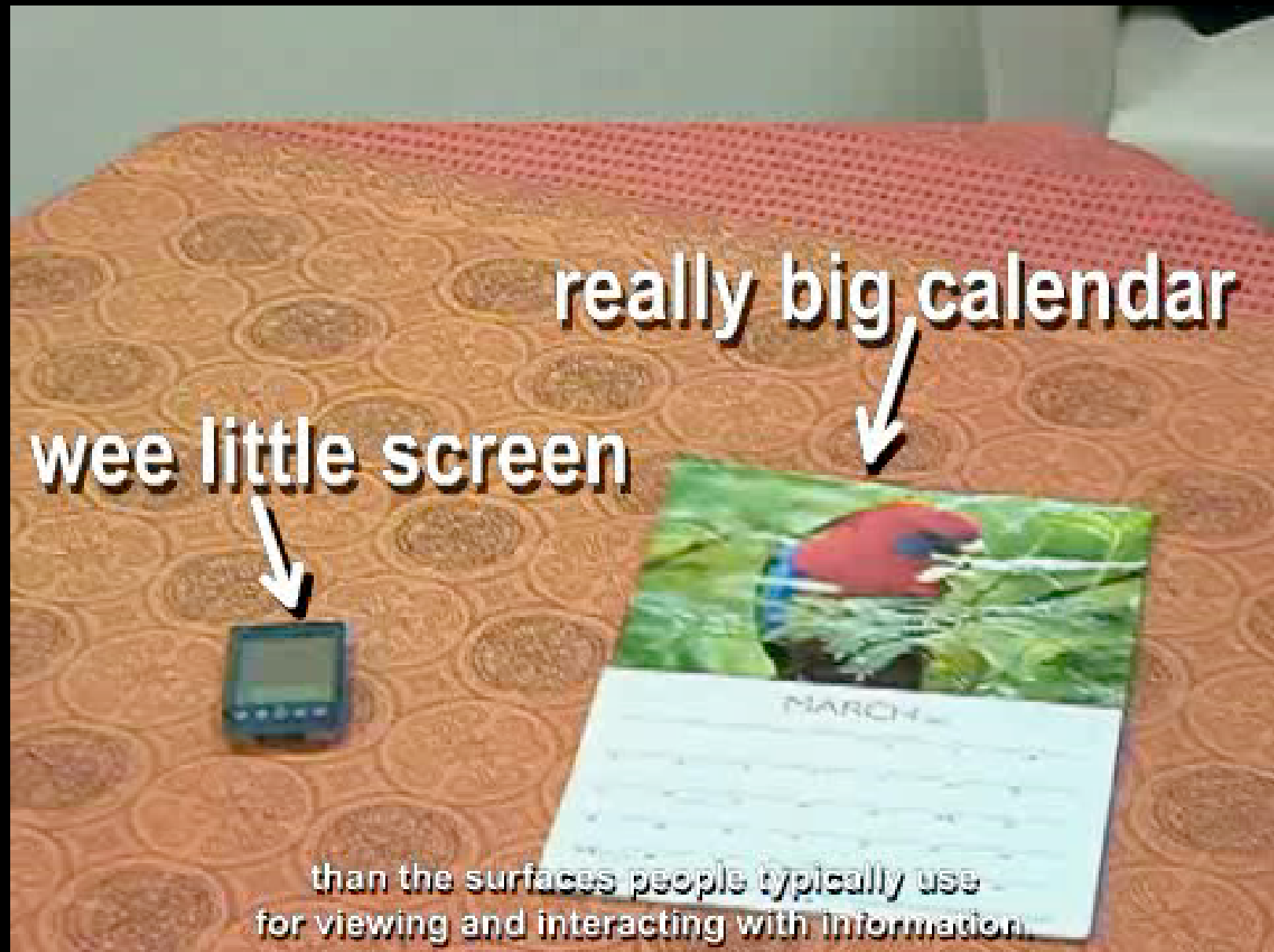
- la mobilité ;
- la prise en compte du contexte ;
- la variabilité des dispositifs d'interaction ;
- le respect de la vie privée ...



# Halo, 2003



# Peephole displays, 2003



# La recherche

## **ACM SIGCHI (1982)**

*Special Interest Group on Computer-Human Interaction*

conférences CHI : 2 à 3 000 participants chaque année

## **AFIHM (1996)**

conférence IHM tous les ans en France

# **0.1 Interface vs. interaction**

# Sondage

Avez-vous déjà utilisé une application interactive ?

Avez-vous déjà conçu et développé une application interactive ?

Quel langage, quelles librairies avez-vous utilisé ?

Combien de temps avez-vous passé sur la conception et l'implémentation de l'interface ?

Quelle différence faites-vous entre interface et interaction ?

Qui a utilisé votre application ? Pendant combien de temps ?

# Quelques définitions 1/2

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.

L'**interface** est l'ensemble des dispositifs matériels et logiciels qui permettent à un utilisateur de commander, contrôler, superviser un système interactif.

# Quelques définitions 2/2

L'**Interaction Homme-Machine** est une discipline qui ne correspond ni à l'étude de l'Homme, ni à l'étude des technologies informatiques, mais à l'étude des liens entre ces deux disciplines.

[Winograd, 1996]

L'**Interaction Homme-Machine (IHM)** est la discipline consacrée à la *conception*, la *mise en œuvre* et à l'*évaluation* de systèmes informatiques interactifs destinés à des utilisateurs humains ainsi qu'à l'étude des principaux phénomènes qui les entourent.

[ACM SIGCHI]

# IHM : les enjeux

**Mettre l'utilisateur au centre de la démarche de conception.**

Passer d'une vision du progrès centrée sur le développement des technologies (*"Science finds, Industry applies, Man conforms"*, exposition universelle de 1933 à Chicago) à une démarche centrée sur les usages (*"People propose, science studies, technology conforms"*).

Créer des objets (systèmes) qui "nous rendent meilleurs" (*"things that make us smart"*).



# IHM : les enjeux

**80 % du code des systèmes interactifs est consacré à l'interface utilisateur.**

**Les risques d'une mauvaise interface :**

- rejet pur et simple par les utilisateurs
- coût d'apprentissage (formation)
- perte de productivité
- utilisation incomplète (manque à gagner)
- coût de maintenance
- perte de crédibilité

# IHM : les objectifs

**Concevoir et développer des systèmes utilisables et fiables.**

*Usability :*

- facile à apprendre
- facile à utiliser

**Un système interactif doit être conçu pour répondre aux besoins de ses utilisateurs.**

# IHM : un domaine pluridisciplinaire

## **Facteurs humains :**

- psychologie
- ergonomie
- sociologie

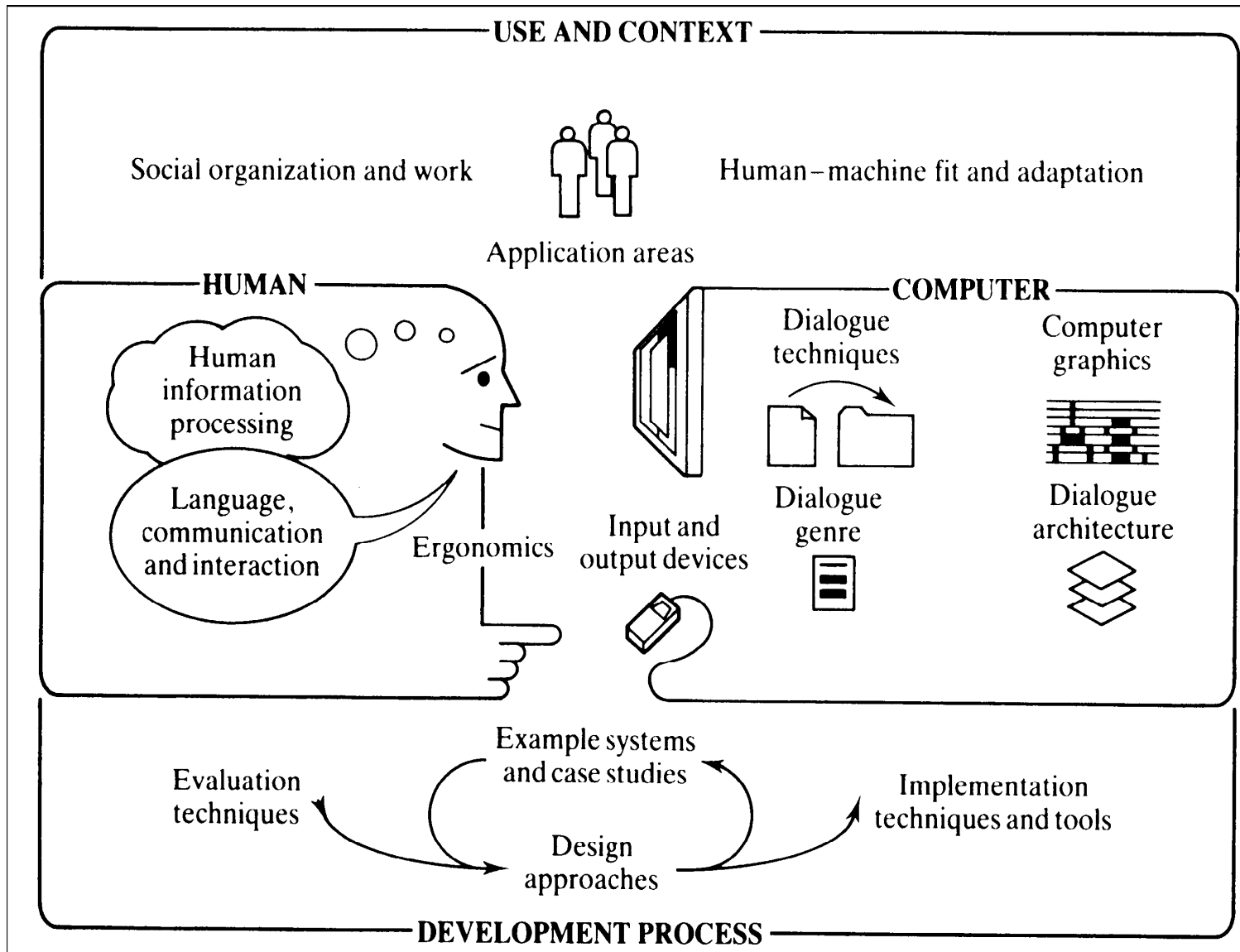
## **Aspects informatiques :**

- génie logiciel
- langages, système, réseau, base de données, ...
- dispositifs d'entrée-sortie

## **Conception (*design*) :**

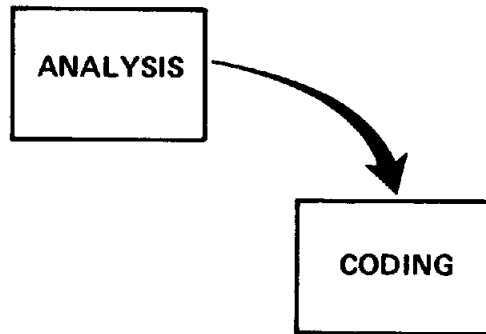
- art graphique
- design industriel

# Le cadre de l'IHM



## **0.2 Organisation du module**

# Plan du cours



- 1. Psychologie cognitive**
- 2. Méthodes de conception**
- 3. Architectures logicielles**

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

# Le modèle en cascade

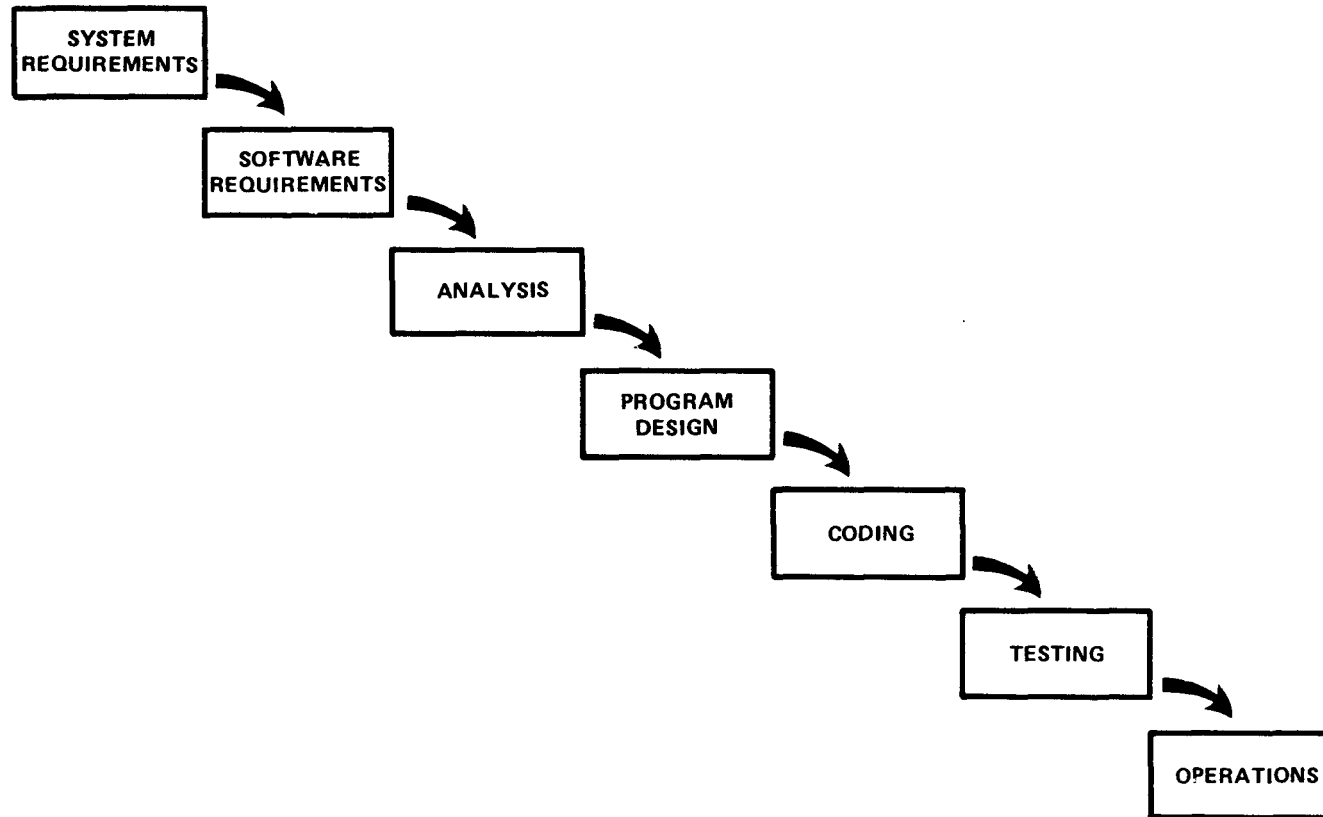


Figure 2. Implementation steps to develop a large computer program for delivery to a customer.

# Le modèle en cascade

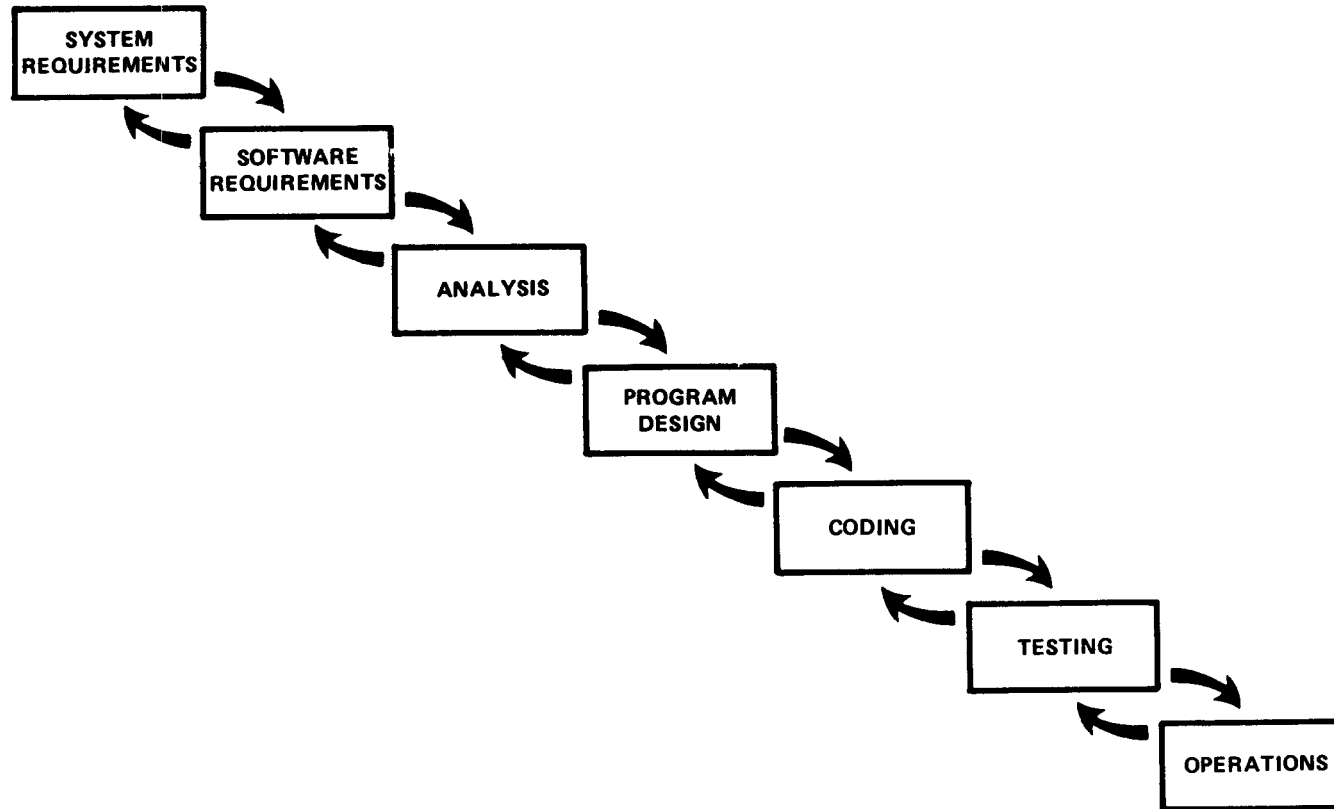


Figure 3. Hopefully, the iterative interaction between the various phases is confined to successive steps.



# Le modèle en cascade

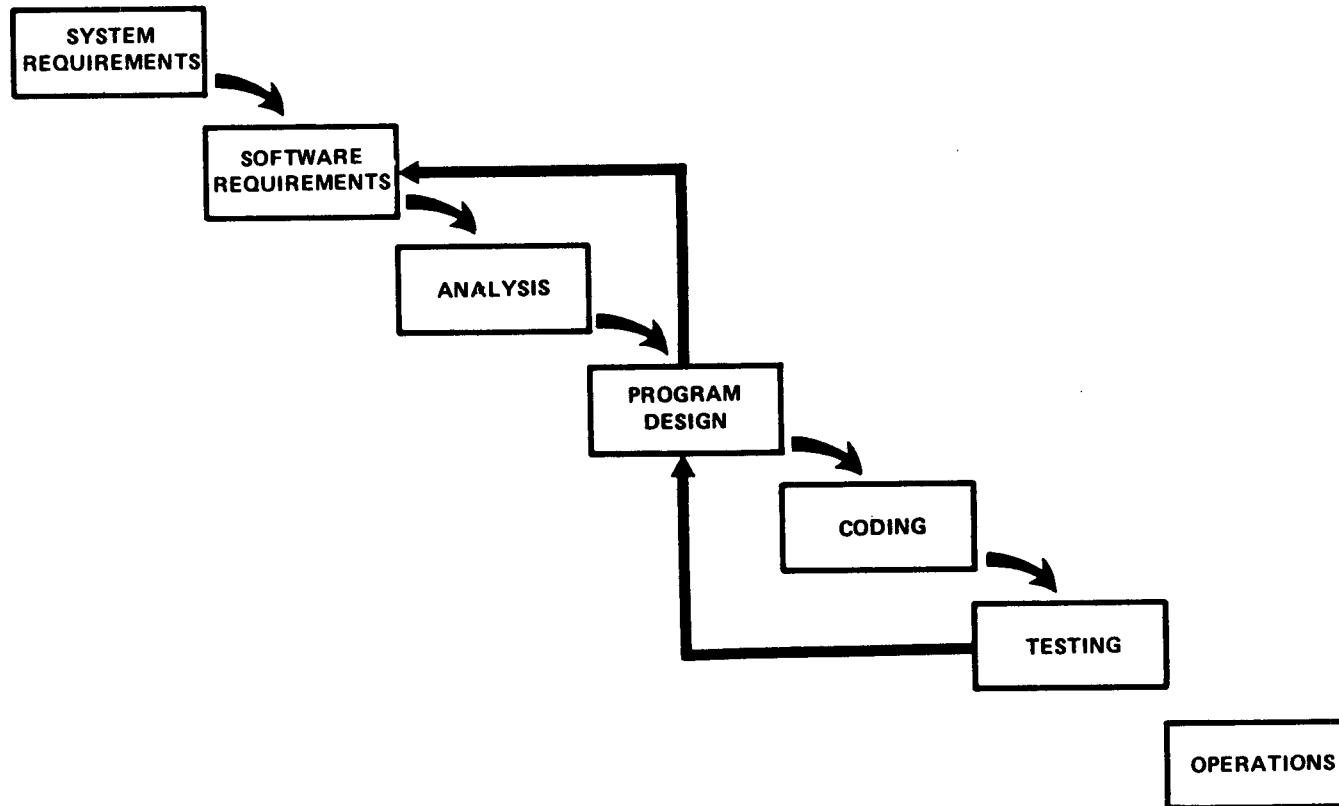


Figure 4. Unfortunately, for the process illustrated, the design iterations are never confined to the successive steps.

# Le modèle en cascade

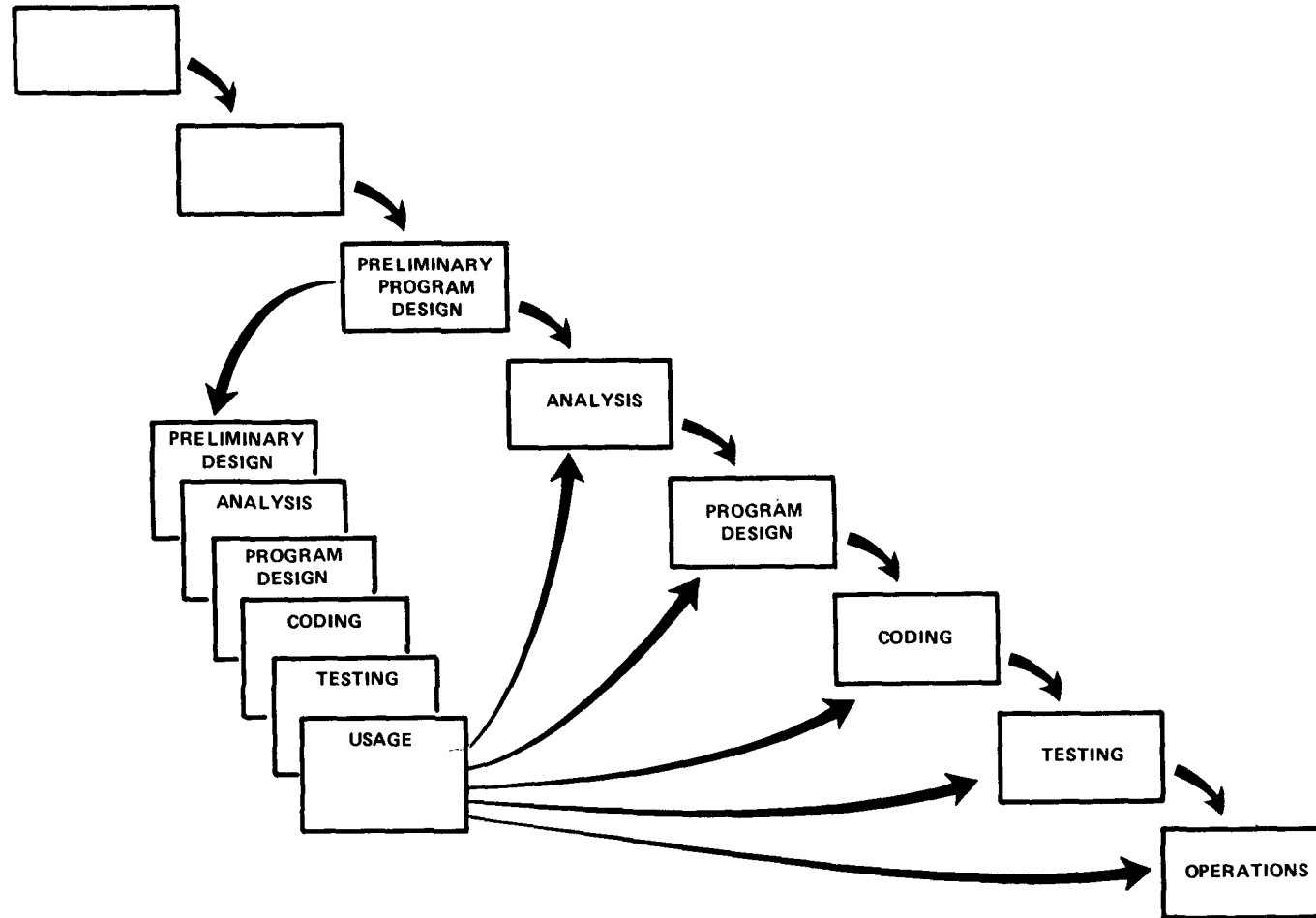


Figure 7. Step 3: Attempt to do the job twice – the first result provides an early simulation of the final product.

# Le modèle en cascade

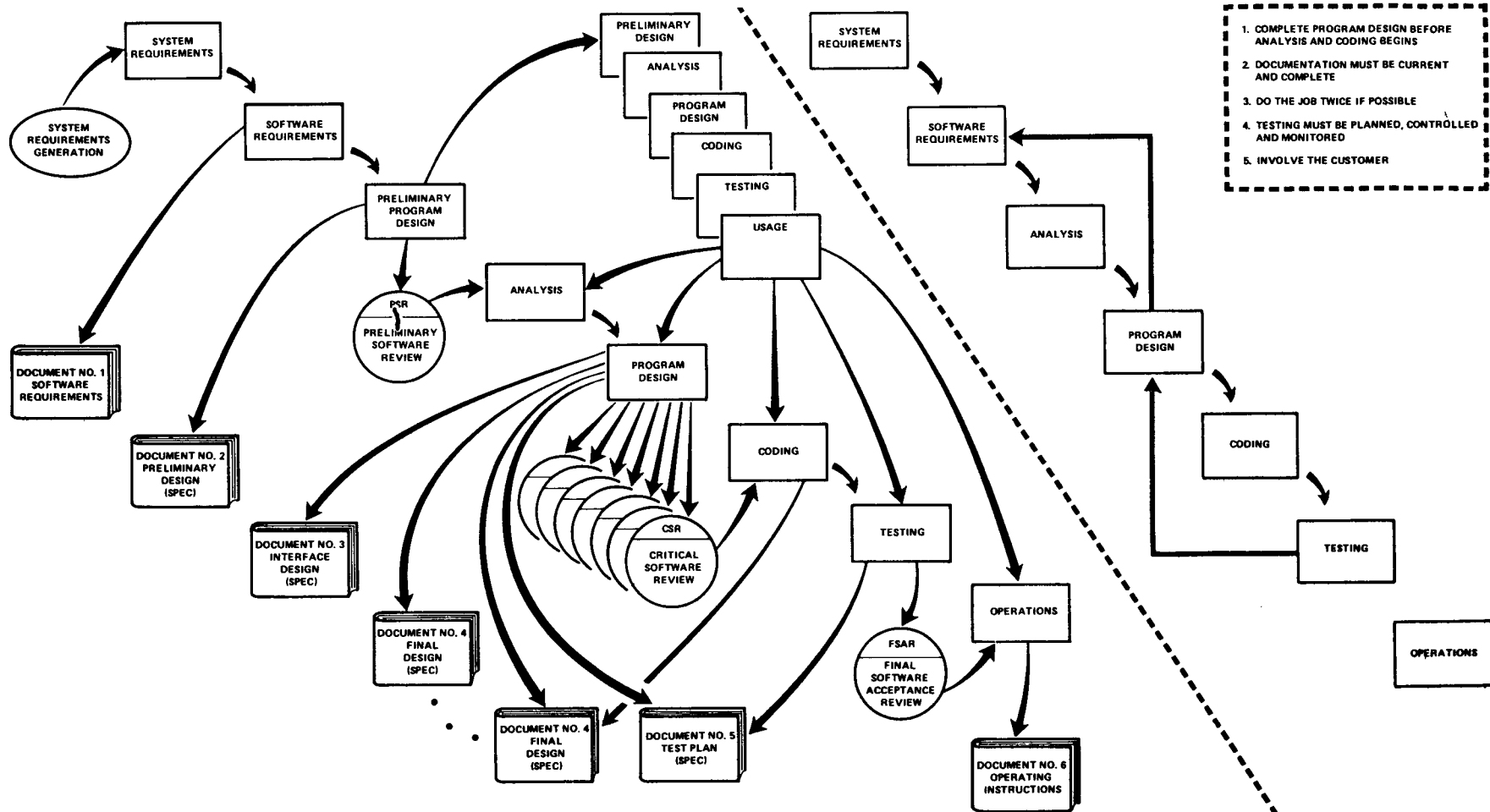


Figure 10. Summary

# Page du cours

[\*\*http://iihm.imag.fr/blanch/RICM3/IHM/\*\*](http://iihm.imag.fr/blanch/RICM3/IHM/)  
Documents, TP, calendrier ...