



UFR Sciences et Techniques  
Licence S&T 1ère année

# Informatique – UE 102

*Architecture des ordinateurs et Algorithmique de base*

Jean-Yves Antoine

<http://www.info.univ-tours.fr/~antoine/>

# Informatique UE 102

## 0. Qu'est ce que l'informatique : introduction historique

*Ou comment Internet n'a pas révolutionné  
l'informatique, s'il a révolutionné la société*

# QU'EST-CE QUE L'INFORMATIQUE ?

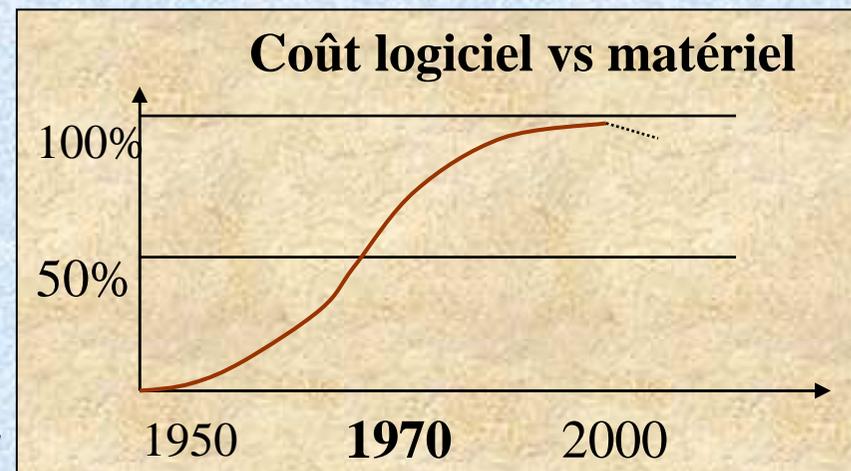
## MATERIEL (hardware)

- ordinateur à programme en mémoire (Von Neumann, 1946)
  - composants électroniques travaillant en logique binaire (0,1)
- ⇒ ***électronique, architecture des ordinateurs et système***

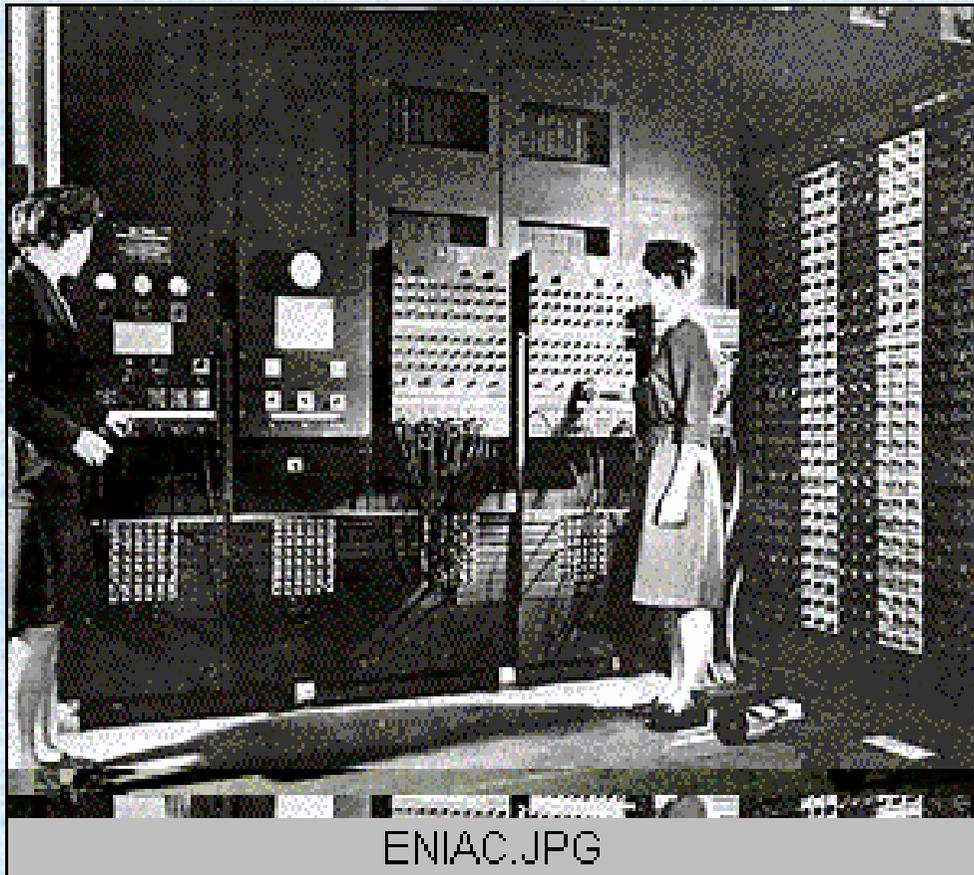
## LOGICIEL (software)

Niveau “immatériel” des programmes qui réalisent des traitements exécutables par le matériel

⇒ ***algorithmique, génie logiciel***



# ORDINATEURS DE 1ère GENERATION (1945-1956)



## ENIAC

(Eckert et Mauchly, 1946)

- 19000 tubes à vide, 30 tonnes, 150 m<sup>2</sup>
- 5000 additions/sec,
- 300 multiplications/sec
- 50 divisions/sec

## PAS DE PROGRAMME

la mémoire stocke uniquement les données (plusieurs jours de câblage pour réaliser un nouveau traitement)

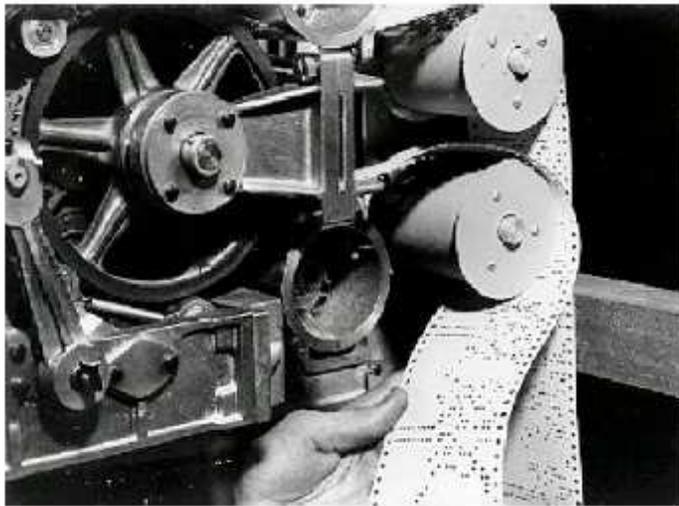
# ORDINATEURS DE 1ère GENERATION (1945-1956)



## Manchester Mark I

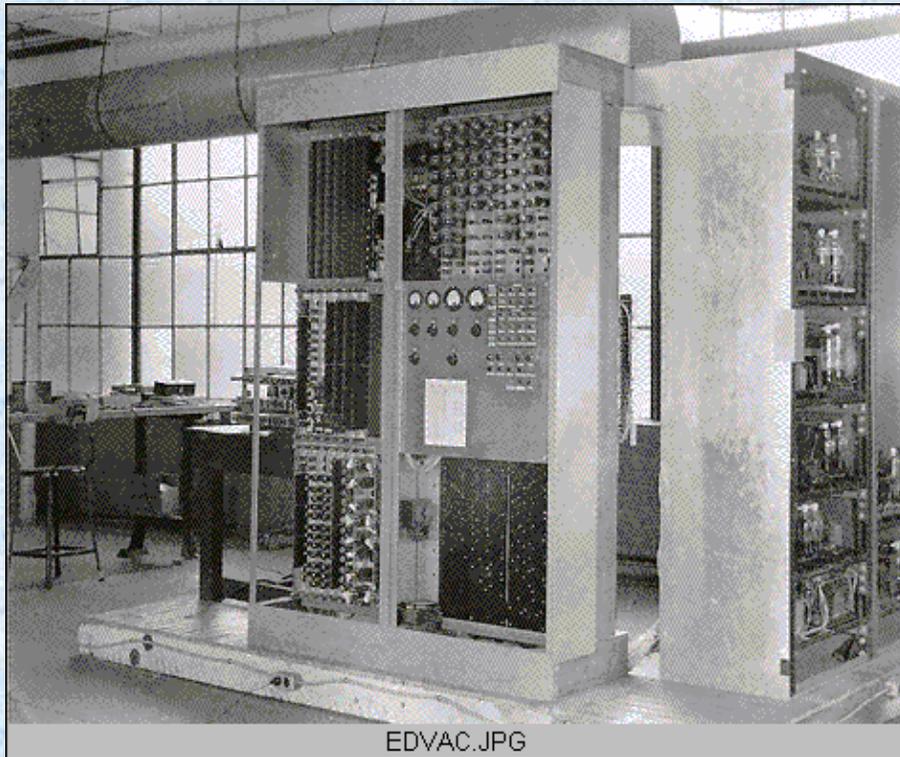
(Newman *et al.*, 1948)

- Tubes cathodiques
- 1024 bits de mémoire,
- Programmation binaire
- E/S: perforateur à cartes



**Premier ordinateur  
comportant une mémoire  
destinée au stockage du  
programme**

# ORDINATEURS DE 1ère GENERATION (1945-1956)



## EDVAC - EDSAC

(Cambridge, Von Neumann - 1949)

- Architecture Von Neuman
- Mémoire : 1 k0
- Programmation au niveau matériel (binaire / assembleur)

```
0001 0101  mov  &0, %d1
0110 1001  add  (%a0), %d1
1110 0111  adda &4, %a0
1011 1101  cmp  %a0, &fin
```

⇒ **Niveau matériel uniquement** : dépendant de la machine

# ORDINATEURS DE 2<sup>ème</sup> ET 3<sup>ème</sup> GENERATION (1956-1971)

## Langages de programmation de haut-niveau

Indépendant de la machine ⇒ traduction en langage machine

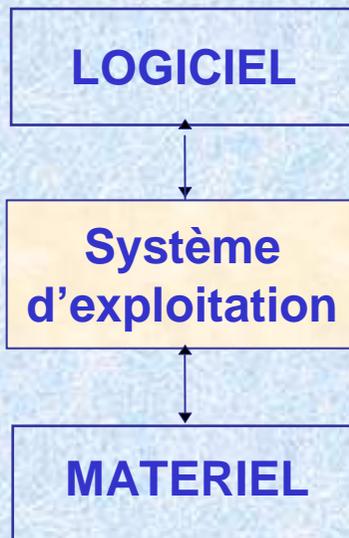
## Compilateur / Interpréteur



- **compilateur** : programme traduit une fois pour toute
- **Interpréteur** : programme traduit au cours de l'exécution

# ORDINATEURS DE 2<sup>ème</sup> ET 3<sup>ème</sup> GENERATION (1956-1971)

## Séparation matériel / logiciel + complexification du matériel



**Architecture multi-couche** : système d'exploitation

**Operating system (O.S.)** : programme de base faisant interface entre l'utilisateur et le matériel (gestion des services et périphériques disponibles)

**Grands systèmes (mainframes)** : « ordinateurs »

- FMT (1960)
- VMS (1975) : Digital (DEC)
- Unix ⇔ Linux ...

**Ordinateurs personnels** : « micro-ordinateurs »

- MS-DOS (1975) : IBM / Microsoft ⇔ Windows
- Mac OS
- ...Linux

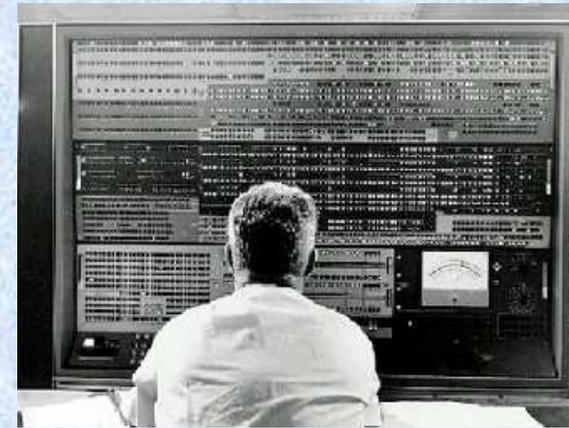
# ORDINATEURS DE 2<sup>ème</sup> ET 3<sup>ème</sup> GENERATION (1956-1971)

Architecture multi-couche : IHM

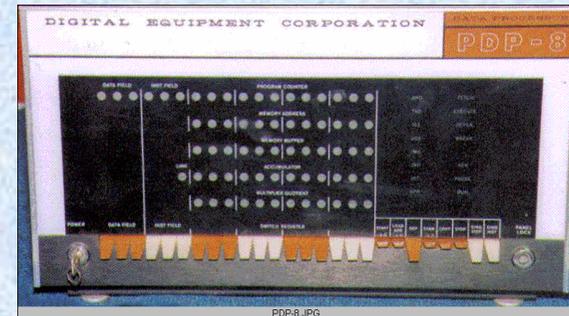
Dispositifs d'entrée-sortie limités

- ✓ lecteurs / perforateurs de cartes
- ✓ tableaux de bord (voyants)
- ✓ imprimantes

- ⇒ Dispositifs E/S restreints
- ⇒ Toujours réservé aux spécialistes  
... mais
- ⇒ Architecture des ordinateurs  
actuels déjà en place



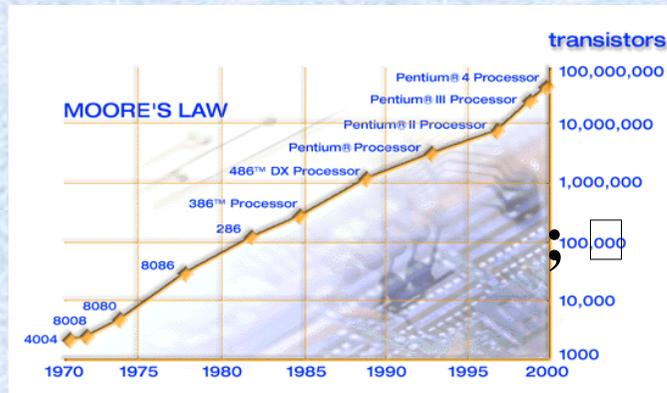
IBM 7030



DEC PDP-8

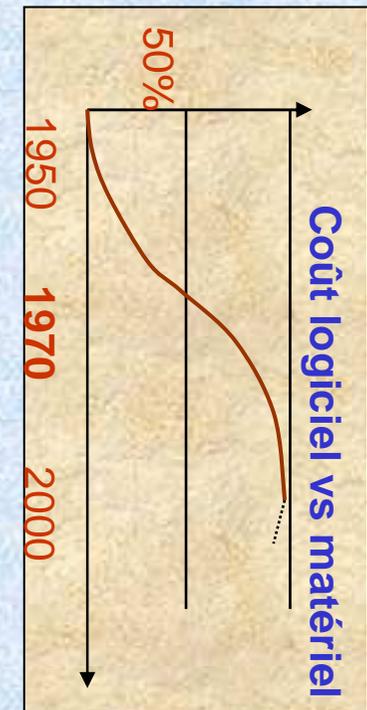
# ORDINATEURS MODERNES (1971 - ...)

- Pas d'évolution majeure dans l'architecture des ordinateurs
- Augmentation de la puissance de calcul (1965 : loi de Moore)



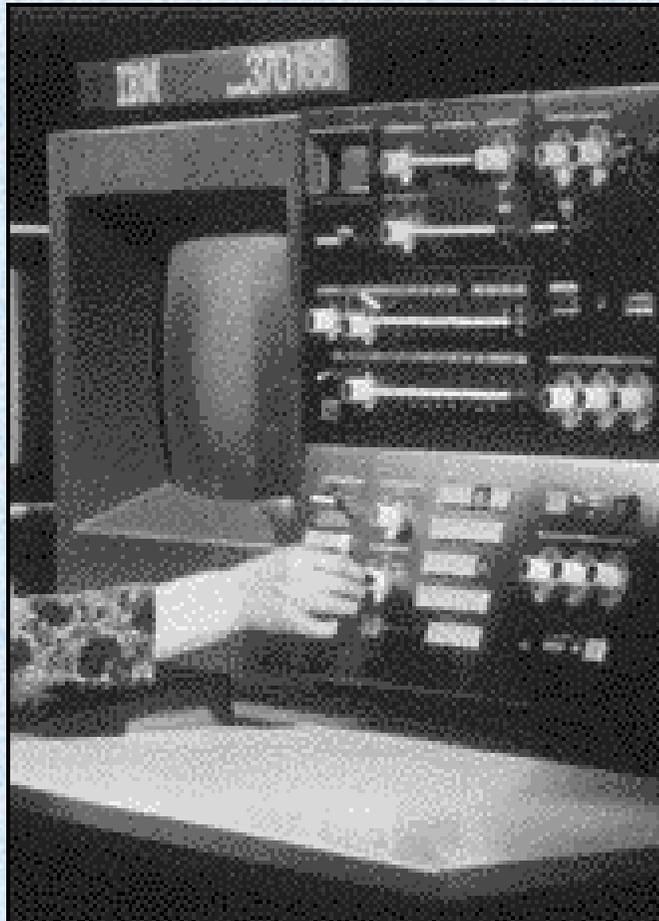
Année	Technologie	Performance à coût fixe
1950	tubes à vide	1
1965	transistor	35
1975	circuit intégré	900
1990	VLSI	400 000
2000	ULSI	1 000 000
2005	Multi-processeurs (cœurs)	

Coûts « grand public »



# ORDINATEURS MODERNES (1971 - ...)

## Nouveaux dispositifs d'entrée / sortie : systèmes commerciaux



### IBM 370 (années 1970)

- **clavier**
- **écran** alphanumérique (affichage de caractères uniquement ou de dessins sommaires style minitel)

```
C:\USERS\JYA\IN_COGNITO>cd ASSOC
C:\USERS\JYA\IN_COGNITO\ASSOC>dir /p
Le volume dans le lecteur C n'a pas de nom.
Le numéro de série du volume est CC19-1494

Répertoire de C:\USERS\JYA\IN_COGNITO\ASSOC

07/09/2004 17:17 <REP>      -
07/09/2004 17:17 <REP>      ..
02/09/2004 14:48          2 974 CA_InCognito_2004.txt
18/12/2002 00:16          2 937 Rapport_moral_2002.txt
07/09/2004 17:37          6 306 Rapport_moral_2003.txt
20/11/2001 13:45         25 088 statuts_new2.1.doc
                4 fichier(s)          37 305 octets
                2 Rép(s)    3 969 785 856 octets libres

C:\USERS\JYA\IN_COGNITO\ASSOC>del CA_InCognito_2004.txt
```

# ORDINATEURS MODERNES (1971 - ...)

## Nouveaux dispositifs d'entrée / sortie : recherche

**1962** Ivan Sutherland (MIT)  
écran graphique et  
stylo optique  
(*Sktechpad*)



**1964** Doug Enghebart  
(Standford U.):  
souris



# ORDINATEURS MODERNES (1971 - ...)

## Interfaces graphiques et manipulation directe

**Interface WIMP** : *Window, Icon, Menu, Pointer*

- 1981 Xerox 8010 Star
- 1982 Apple IIe, Apple Lisa
- 1984 Macintosh



- 1990 Windows 3.0

# INTERNET, TOILE ET NAVIGATION HYPERTEXTE

## Une technologie ancienne...

1964 *Xanadu* (Ted Nelson): système d'information hypertexte

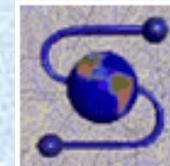
1969 réseau Arpanet



## ... pour une idée nouvelle...

1989 Tim Berners-Lee (CERN): *World Wide Web*

1993 Navigateur graphique Mosaic (Marc Andreessen, NCSA)



## ... pourtant peu révolutionnaire d'un point de vue technique

- ✓ impact dû à une demande sociale et commerciale forte

# OBJECTIFS DU COURS

## **Matériel : architecture des ordinateurs**

- Architecture Von Neumann
- Circuits logiques : fonctions booléennes

## **Logiciel : programmation impérative**

- Figures algorithmiques de base : branchement, itération
- Méthodologie de programmation : analyse descendante, tests
- Sensibilisation génie logiciel
- Un langage applicatif : Pascal

# EVALUATION DU COURS

## Contrôle continu

- Une ou deux courts interrogations ... annoncées ou non
- Pas de TP corrigés ... mais pouvant être repris dans les contrôles

## Contrôle terminal

- Examen papier commun à Tours et Blois

## Note finale F

- $F = \frac{1}{2} CC + \frac{1}{2} CT$

## Seconde session (si échec)

- Examen papier CT2 commun sur Tours et Blois
- $F = CT2$  (note de contrôle continu CC ne compte plus)





# Bibliographie

## Ouvrages généraux

- Legrand R. (1999) Méthodologie et algorithmes en Pascal : cours et exercices corrigés, Ellipses, Paris, FR, ISBN 2-7298-4919-X
- Clancy M., Linn M. (1993), La conception d'un programme : études de cas en Pascal, Dunod, Paris, FR, ISBN 2-10-001682-2.

## Cours sur la Toile

Supports du cours : [www.sir.blois.univ-tours.fr/~antoine/enseignement/pascal](http://www.sir.blois.univ-tours.fr/~antoine/enseignement/pascal)