

Architecture des Ordinateurs
Chapitre 1
HISTORIQUE

PLAN

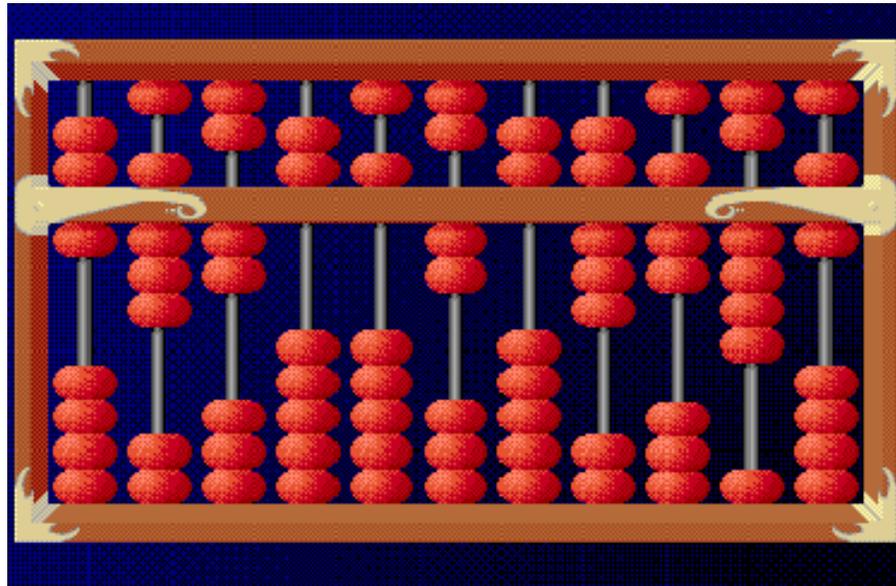
- ❑ calcul manuel
- ❑ calcul mécanique
- ❑ calcul électromécanique (relais)
- ❑ l'ordinateur électrique (tubes à vides)
- ❑ l'ordinateur électronique (transistors, circuits intégrés)
- ❑ la micro-informatique (micro-processeurs)

Le Calcul Manuel

Antiquité à 1890

INSTRUMENTS MANUELS

□ Utilisations d'abaques : Boulier



unités
dizaines
centaines

PRINCIPE DES LOGARITHMES (1/2)

Exemple : on veut calculer :

$$2^5 \times 2^4$$

Première méthode : poser le calcul

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 16 \\ \hline 192 \\ 320 \\ \hline 512 \end{array}$$

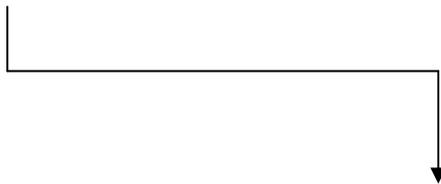
❑ fastidieux

❑ erreurs

PRINCIPE DES LOGARITHMES (2/2)

Deuxième méthode (Neper) : utiliser une table

$$2^5 \times 2^4 = 2^{(5+4)} = 2^9$$



N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2^N	2	4	8	16	32	64	128	256	512

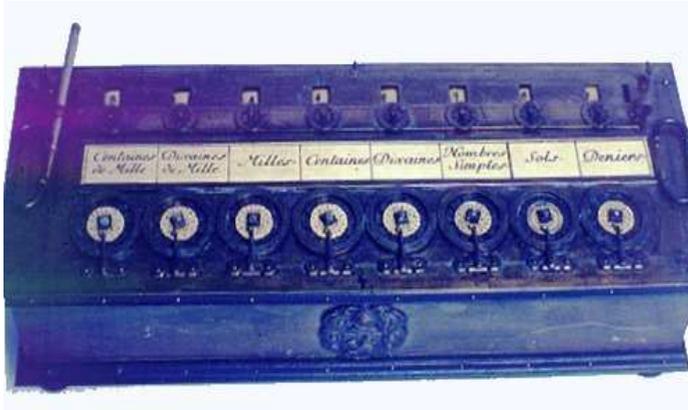
INSTRUMENTS MANUELS

- ❑ **1622 William Oughtred** invente la règle à calcul basée sur le principe des logarithmes
 - ✓ utilisée pour les calculs scientifiques jusqu'en 1970

L'ère Mécanique

1640 à 1945

L'ère Mécanique (1/3)

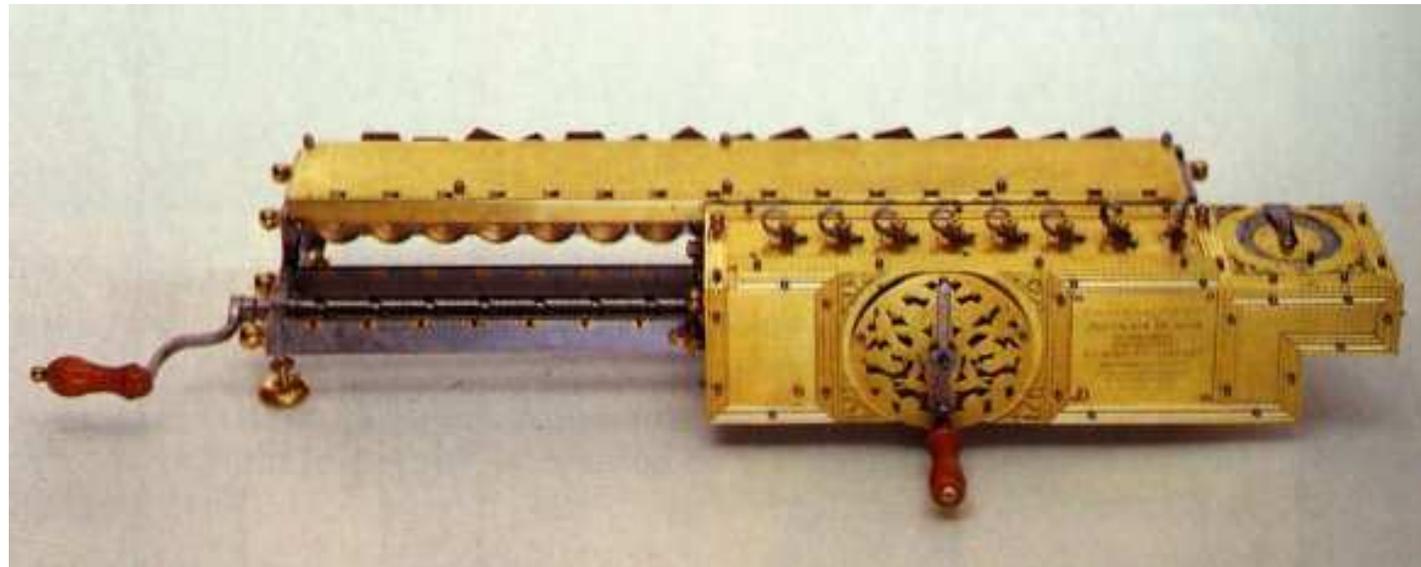


1642 Pascaline (Bl. Pascal)

addition, soustraction

1670 Leibniz (Gottfried Leibniz)

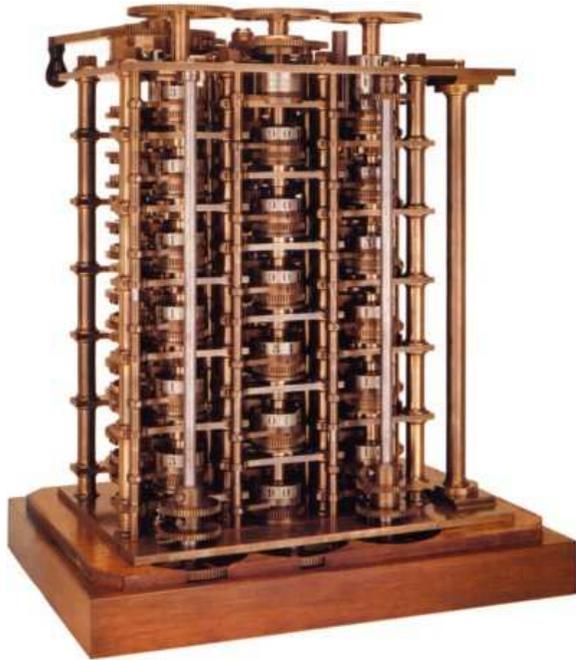
pascaline + mult, div, racine carrée



L'ère Mécanique (2/3)

- ❑ **1728 Falcon** construit un métier à tisser commandé par planchette de bois
- ❑ **1805 Jacquard** perfectionne le modèle et utilise des cartes en carton perforées

L'ère Mécanique (3/3)



1822 Machine différentielle (Babbage)

2000 pièces de cuivre faites main

1830 Machine Analytique (Babbage)

capable de prendre des décisions en fonction des résultats précédents (contrôle de séquence, branchements et boucles)

réalisée entre 1989 et 1991 bi-centenaire de la naissance de Babbage

**L'ère électromécanique
1945 à 1950**

L'ère Electromécanique

- ❑ **1890 Hermann Hollerith** construit un calculateur statistique électromécanique
 - ✓ plus performant que les calculateurs mécaniques
 - ✓ utilisation de cartes perforées
 - ✓ utilisé pour le recensement américain de 1890
 - ✓ fonde la Tabulating Machine Company => IBM (International Business Machines)

- ❑ **1938 Konrad Zuse** construit un ordinateur binaire programmable mécanique (Z1)
 - ✓ utilisation de relais électromécaniques : Z2, 1939
 - ✓ 1941 : Z3, Z4, calculs aéronautiques

L'ère électrique 1945 à 1955

Le calcul Electrique

- ❑ **1904** invention du Tube à vide par **John Fleming**
- ❑ **1939** Premier ordinateur composé de tubes à vide
- ❑ **1945 ENIAC** (Electronic Numerical Integrator and Computer) par **Eckert** et **Mauchly**
 - ✓ 19000 tubes à vides
 - ✓ 30 tonnes
 - ✓ 72 m²
 - ✓ 140 kW
 - ✓ 100 khz
 - ✓ 330 multiplications par seconde

Le calcul Electrique

- ❑ **1945** définition de l'EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) par John Von Neuman
 - ✓ définit l'architecture des ordinateurs actuels

- ❑ **1949 EDSAC** (Electronic Delay Storage Automatic Computer) par **Maurice Wilkes** (Cambridge)
 - ✓ basé sur l'architecture de l'EDVAC
 - ✓ 512 mots de 17 bits
 - ✓ lignes de retard à mercure

- ❑ **1952 IBM** commercialise son premier ordinateur pour la défense américaine
 - ✓ mémoire à tubes cathodiques de 2048 ou 4096 mots de 36 bits
 - ✓ 16000 additions/s, 2200 multiplications/s

L'ère électronique 1948 à nos jours

Le calcul Electronique

- ❑ **1948** invention du *transistor bipolaire* par Shockley, Bardeen et Brattain, Bell Labs.
 - ✓ plus petit
 - ✓ diminution de la consommation électrique

- ❑ **1956 TRADIC** par Bell, premier ordinateur à base de transistors

- ❑ **1957 TX0**

Le calcul Electronique

- ❑ **1958** démonstration du premier circuit intégré par Texas Instruments
- ❑ **1960 DEC** commercialise le **PDP-1** (Programmable Data Processor) vendu \$120.000 (50 exemplaires)
- ❑ **1961 Fairchild Corp** commercialise les premiers circuits intégrés
- ❑ **1965 DEC** commercialise le **PDP-8**
 - ✓ \$18.500 (50.000 exemplaires)
 - ✓ 4096 mots de 12 bits
 - ✓ accumulateur et compteur de programme

Le calcul Electronique

- ❑ **1968** Burroughs sort les premiers ordinateurs basés sur des circuits intégrés : B2500, B3500
- ❑ **1968 Hewlet Packard** présente sa première calculatrice de bureau HP 9100 constituée de transistors et pesant 20 kg pour \$5000 !

La micro-informatique

□ **1971 Intel** vend le premier micro-ordinateur MCS-4 utilisant un micro-processeur Intel **4004**

- ✓ bus de données de 4 bits
- ✓ adresse 640 octets
- ✓ 108 khz
- ✓ 2300 transistors en technologie 10 microns
- ✓ \$200

□ **1972 HP 65**

- ✓ 100 pas de programme
- ✓ \$ 800
- ✓ utilisé lors de la mission Apollo – Soyouz en 1975



La micro-informatique

❑ 1973 R2E commercialise le **Micral** (François Gernelle et André Truong Trong Thi)

- ✓ développé pour l'INRA
- ✓ Intel 8008, 500 khz
- ✓ apparition du terme micro-ordinateur
- ✓ 8500 F (\$ 1300)
- ✓ 1974 écran + clavier
- ✓ 1975 disque dur

❑ 1973 Xerox Alto

La micro-informatique

❑ 1975 Altair commercialisé par MITS (Ed. Roberts)

- ✓ 8080 à 2 Mhz
- ✓ 256 octets de mémoire
- ✓ \$395 (\$498 assemblé)
- ✓ pas de clavier : on entre les programmes à l'aide d'interrupteurs
- ✓ pas d'écran : affichage avec des LEDs

❑ 1976 Apple 1, Steve Jobs et Steve Wozniak fondent Apple Computer

- ✓ MOS 6502 à 1 Mhz
- ✓ 256 octets de ROM
- ✓ 8 ko de RAM
- ✓ clavier, sortie écran, k7
- ✓ \$666,66



La micro-informatique

A partir de 1977 les machines accessibles au grand public vont enfin apparaître

□ 1977 Apple]

- ✓ MOS 6502 à 1 Mhz
- ✓ 12 ko de ROM avec BASIC
- ✓ 4 ko de RAM
- ✓ 40 x 24 caractères en 16 couleurs
- ✓ \$1200

□ 1977 Commodore Business Machines Inc présente le PET

- ✓ MOS 6502 à 1 Mhz
- ✓ 14 ko de ROM avec BASIC
- ✓ 4 ko de RAM (puis 8, 16 et 32)
- ✓ 40 x 25 caractères en monochrome
- ✓ lecteur de cassettes
- ✓ \$800 (7600 F)

La micro-informatique

- ❑ **1978 Apple** présente son premier lecteur de disquettes
 - ✓ \$ 495

- ❑ **1978 Intel** présente le **8086**
 - ✓ bus de données 16 bits
 - ✓ 4,77 Mhz
 - ✓ 29000 transistors en 3 microns
 - ✓ \$ 360

- ❑ **1979 Apple** lance l'**Apple][Plus**
 - ✓ 48 ko de RAM
 - ✓ \$ 1195

La micro-informatique

❑ 1980 Sinclair Research commercialise le ZX80

- ✓ NEC 780-1 à 3,25 Mhz
- ✓ 4 ko de ROM
- ✓ 1 ko de RAM (extensible à 16 ko)
- ✓ 1250 F (1900 F avec 16 ko)

❑ 1981 Sinclair Research commercialise le ZX81

- ✓ Z80A-1 à 3,5 Mhz (Zilog)
- ✓ 8 ko de ROM
- ✓ 1 ko de RAM (extensible à 48 ko)
- ✓ 1000 F

La micro-informatique

- ❑ **1981 Xerox commercialise le Star 8010**
 - ✓ 1 Mo de RAM
 - ✓ 8 Mo de disque dur
 - ✓ interface ethernet
 - ✓ écran graphique, souris
 - ✓ imprimante laser
 - ✓ interface graphique (drag & drop)
 - ✓ tableur, traitement de texte (WYSIWYG), messagerie électronique
 - ✓ \$ 17000
 - ✓ trop cher, trop en avance sur son temps
 - ✓ pas de succès commercial

La micro-informatique

- ❑ **1981 IBM** commercialise le PC 5150
 - ✓ Intel 8088 à 4,77 Mhz
 - ✓ 40 ko de ROM
 - ✓ 64 ko de RAM
 - ✓ lecteur de disquettes 5'25
 - ✓ PC DOS 1.0
 - ✓ \$ 3000
 - ✓ \$ 6000 version carte graphique CGA (640x200x16 couleur)

- ❑ **1981 Apple** commercialise l'Apple ///
 - ✓ 6502 A à 2 Mhz
 - ✓ 128 ko de RAM 64 ko de RAM
 - ✓ lecteur de disquettes 5'25
 - ✓ écran 80 colonnes

La micro-informatique

- ❑ **1982 Sinclair lance le ZX Spectrum**
 - ✓ Z80A à 3,5 Mhz
 - ✓ 16 ko de ROM
 - ✓ 48 ko de RAM
 - ✓ 256x192 pixels en 8 couleurs
 - ✓ grand succès commercial

- ❑ **1982 Commodore commercialise le Commodore 64**
 - ✓ 6510 A à 1 Mhz
 - ✓ 20 ko de ROM
 - ✓ 64 ko de RAM
 - ✓ lecteur de cassettes
 - ✓ 17 à 22 millions d'unités vendues
 - ✓ \$ 600 (4000 F)

La micro-informatique

- Autres modèles**
- Commodore 128**
- Amstrad CPC 6128**
- Atari**
- Texas Instruments**
- Tandy**
- Oric**
- ...

La micro-informatique

- ❑ **1984 Apple** présente le **Macintosh**
 - ❑ 68000 à 8 Mhz
 - ❑ 128 ko de RAM
 - ❑ 64 ko de ROM
 - ❑ écran monochrome 9 pouces
 - ❑ floppy 3p1/2 400 ko
 - ❑ interface graphique + souris
 - ❑ \$ 2500 (25000 F)
-
- ❑ **1979 Apple** rend visite à **Xerox** pour assister à une démonstration de l'Alto.

La micro-informatique

- ❑ **1985 Chips & Technologies** lance un ensemble de 5 composants permettant de fabriquer un PC AT
 - ✓ compatible 100%
 - ✓ moins cher que les 63 composants IBM

- ❑ **1984 Commodore produit son premier compatible PC**
 - ✓ PC-1
 - ✓ PC-10, PC-20, PC-30, PC-40 III
 - ✓ clones 386 et 486

- ❑ **1986 Amstrad PC1512**
 - ✓ 8086 à 8 Mhz
 - ✓ 512 ko de RAM
 - ✓ floppy + écran monochrome : 5930 F
 - ✓ floppy + DD 20 Mo + écran couleur : 14100 F

La micro-informatique

A partir de 1984 : disparition progressive des marques qui ont fait le succès de la Micro-informatique au profit de sociétés qui commercialisent des compatibles PC : IBM, Compaq, Toshiba, DELL, HP, Packard Bell

- ✓ machines à bases de cassettes, lecteurs de disquettes remplacées par des machines utilisant des disques dur
- ✓ utilisation du BASIC remplacé par MSDOS, puis Windows
- ✓ baisse des prix des clones PC
- ✓ manque d'uniformisation remplacé par compatibilité, cartes d'extension