

# Chapitre 1

## Historique et évolution des calculateurs

### 1.1 Étapes majeures

La nécessité de disposer de moyens permettant d'effectuer des calculs longs et répétitifs, avec un faible risque d'erreur, a conduit à concevoir des instruments et des machines de plus en plus complexes dont la liste suivante résume, de manière très incomplète, les principales évolutions.

#### Machines mécaniques

- Premiers instruments de calcul, développés depuis l'Antiquité et utilisés jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle : bouliers, abaqués, règles à calculer, compas de proportion.
- Première vraie machine à calculer : Blaise Pascal, 1642, machine à additionner.
- Machine à multiplier : Gottfried Wilhelm Leibniz, 1694, basée sur les travaux de John Neper (1617, logarithmes).
- Première machine programmable : métier à tisser, Joseph Marie Jacquard, XVIII<sup>e</sup> siècle, machine à cartes perforées.
- Machine programmable universelle : Charles Babbage, XVIII<sup>e</sup> siècle, non réalisable avec les technologies de l'époque (machines à vapeur), principe des machines actuelles.

#### Machines électromécaniques

- Machine à calculer à cartes perforées : Hermann Hollerith, 1885, facilite le recensement américain.
- Machines industrielles à base de relais électromécaniques pour la comptabilité et les statistiques, Howard Aiken et George Stibitz, 1936-1939.

## Machines électroniques

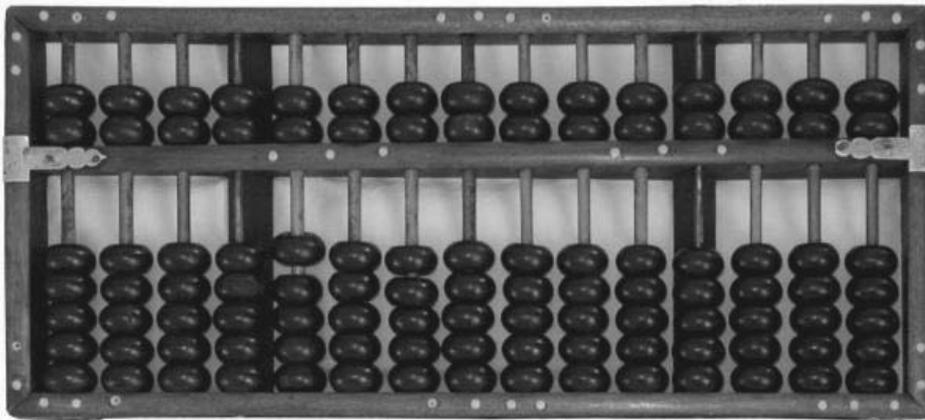
- Première machine à calculer électronique : ENIAC, 1944, John Eckert et John William Mauchly, 18000 tubes électroniques, machine à programme câblé.
- Concept de machine universelle à programme enregistré : Alan Turing, John Von Neumann, 1946, instructions stockées dans la mémoire du calculateur : ordinateur.
- Premier ordinateur commercialisé : SSEC d'IBM, 1948.
- Ordinateur à transistors : 1963, PDP5 de Digital Equipment Corporation (DEC), introduction des mémoires à ferrites : mini-ordinateurs.
- Micro-ordinateurs : 1969-70, utilisation des circuits intégrés LSI.
- Premier microprocesseur : Intel, 1971, microprocesseur 4004, puis 8008, premier micro-ordinateur : le Micral, 1973, France, puis l'Altair, 1975, États-Unis.
- Autres microprocesseurs : 8080 et 8085 d'Intel, 6800 de Motorola, Z80 de Zilog : microprocesseurs 8 bits, début des années 1980.
- Microprocesseurs 16 bits : 8086/8088 d'Intel, 68000 de Motorola.
- Microprocesseurs 32 bits en 1986 : 80386 d'Intel et 68020 de Motorola.
- Fabrication en grandes séries des micro-ordinateurs : 1977, Apple, Commodore, Tandy, IBM PC + MS-DOS (Microsoft) en 1981.

## Machines actuelles

- Ordinateurs de plus en plus puissants, basés sur des microprocesseurs performants : Pentium, Power PC, Core i7.
- Nouvelles architectures de microprocesseurs : superscalaires, vectorielles, RISC, VLIW, Dataflow.
- Applications multimédia, réseaux, téléphonie mobile.
- Systèmes embarqués : microcontrôleurs, processeurs de traitement de signal (DSP, DSC).

## 1.2 Galerie de portraits

Les figures suivantes illustrent les différentes générations de calculateurs évoqués dans la section précédente, afin de montrer les étapes franchies depuis l'Antiquité et l'accélération remarquable qui a eu lieu à partir de la deuxième moitié du siècle dernier.



Le boulier chinois : un des plus anciens instruments d'aide au calcul de l'histoire de l'humanité.

FIGURE 1.1 – Le boulier chinois

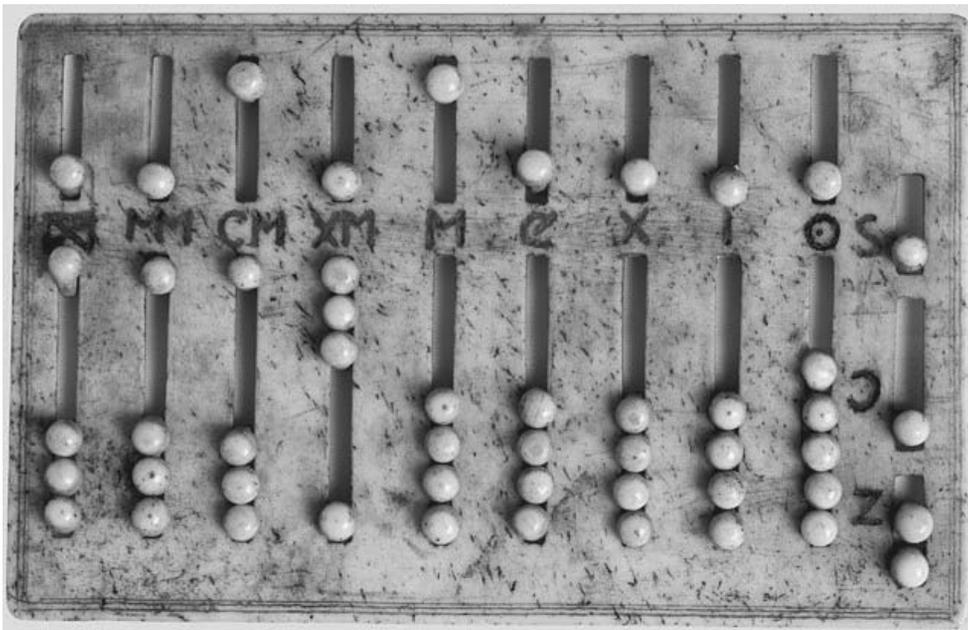


FIGURE 1.2 – L'abaque romain



Première « vraie » machine à calculer, 1642.

FIGURE 1.3 – La machine à additionner de Pascal



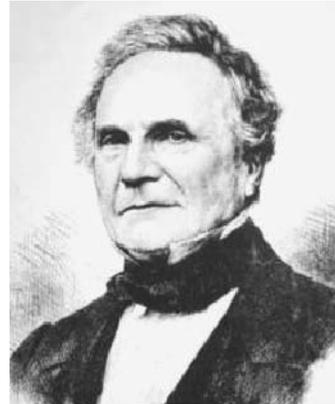
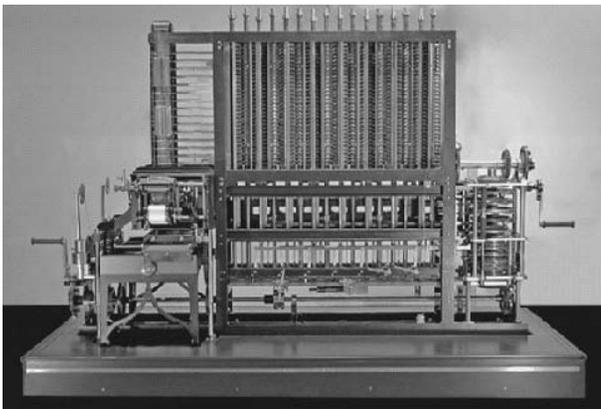
Fabriquée en 1694, basée sur les travaux de John Neper (1617, logarithmes).

FIGURE 1.4 – La machine à multiplier de Leibniz



Première machine programmable : XVIII<sup>e</sup> siècle, machine à cartes perforées.

FIGURE 1.5 – Le métier à tisser de Jacquard



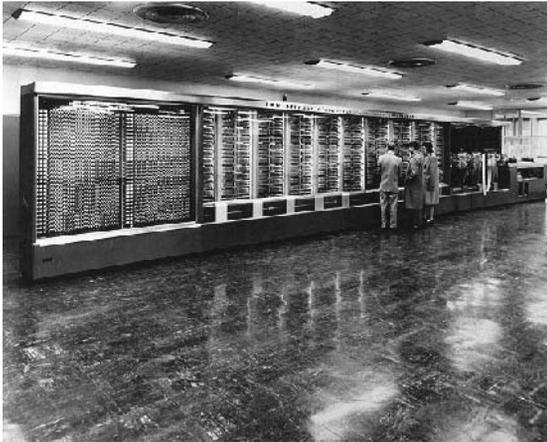
Machine programmable universelle : XVIII<sup>e</sup> siècle, non réalisable avec les technologies de l'époque (machines à vapeur), principe des machines actuelles.

FIGURE 1.6 – La machine à intégrer de Babbage



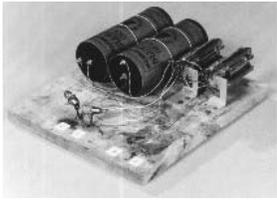
Machine à cartes perforées : 1885, facilite le recensement américain.

FIGURE 1.7 – La machine à calculer de Hollerith

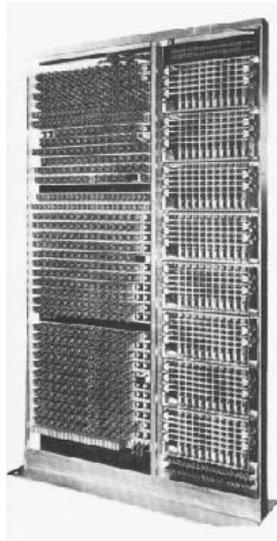


Machine à base de relais électromécaniques, 1936-1939.

FIGURE 1.8 – L'ordinateur d'Aiken



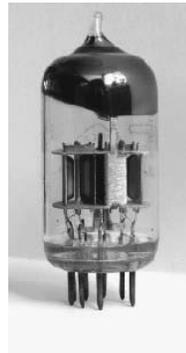
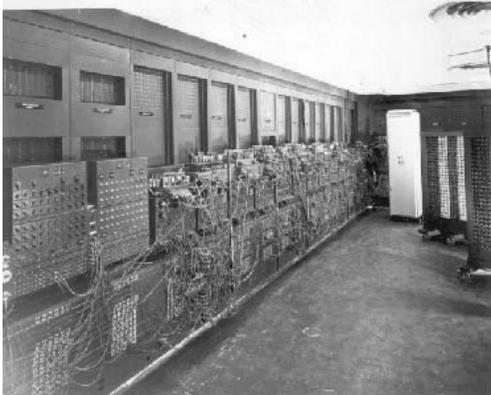
Additionneur binaire



Machine industrielle pour la comptabilité et les statistiques.

FIGURE 1.9 – L'ordinateur de Stibitz

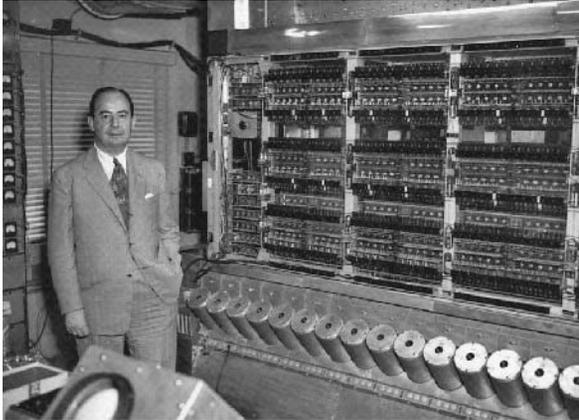
Electronic Numerical Integrator Analyser and Computer



Première machine à calculer électronique : 1944, 18000 tubes électroniques, machine à programme câblé.

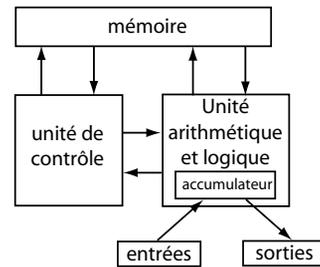
FIGURE 1.10 – L'ENIAC d'Eckert et Mauchly

Electronic Discrete Variable Automatic Computer, 1951.



Ordinateur à tubes comme l'ENIAC, mais utilise le système de numération binaire alors que l'ENIAC opérait en décimal.

Première mise en œuvre de l'architecture de Von Neumann (1946).



Machine à programme enregistré : les instructions sont stockées dans la mémoire du ordinateur et non plus câblées : ordinateur.

FIGURE 1.11 – L'EDVAC de Von Neumann

Selective Sequence Electronic Calculator



Premier ordinateur commercialisé : 1948, non entièrement électronique.

FIGURE 1.12 – Le SSEC d'IBM