

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^e 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^e siècle, machine à cartes perforées.
- Machine programmable universelle : Charles Babbage, XVIII^e 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

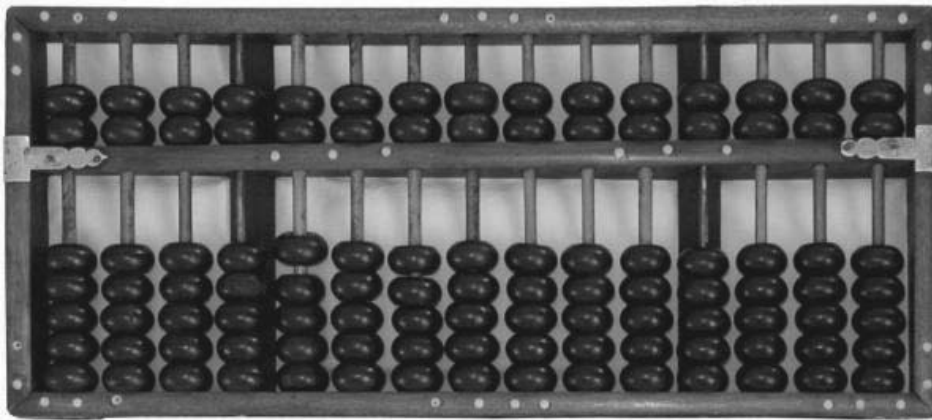
- Première machine à calculer électronique : ENIAC, 1944, John Eckert et John William Mauchly, 18000 tubes électroniques, machine à programme câblé.
- Concept de machine universelle à programme enregistré : Alan Turing, John Von Neumann, 1946, instructions stockées dans la mémoire du calculateur : ordinateur.
- 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

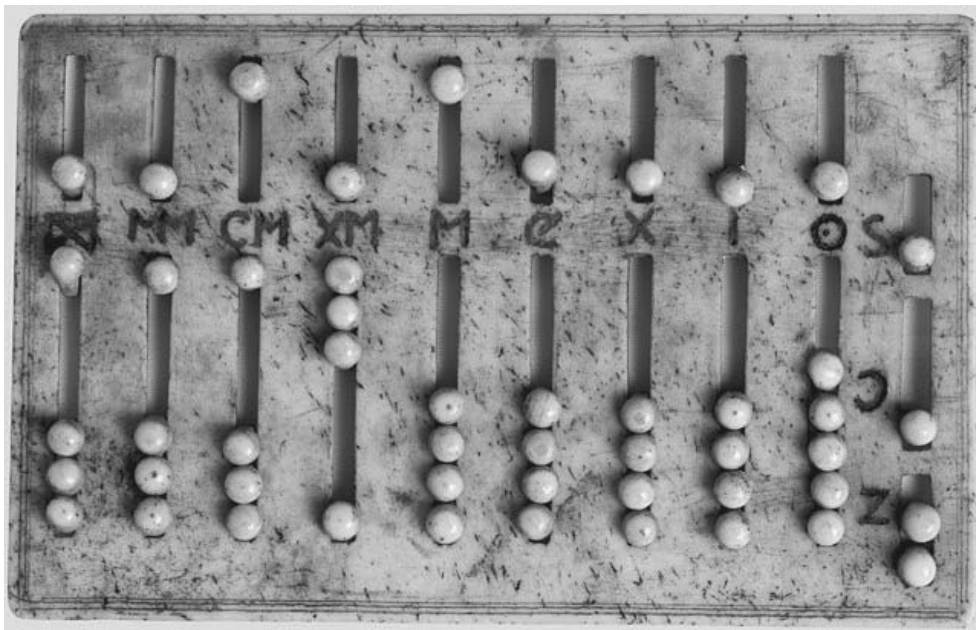


FIGURE 1.2 – L'abaque romain



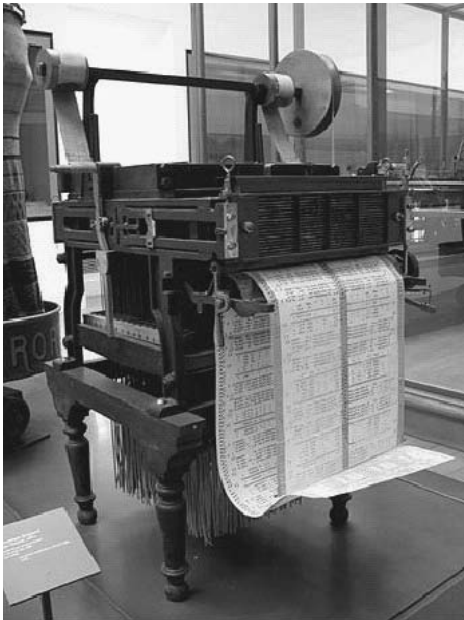
Première « vraie » machine à calculer, 1642.

FIGURE 1.3 – La machine à additionner de Pascal



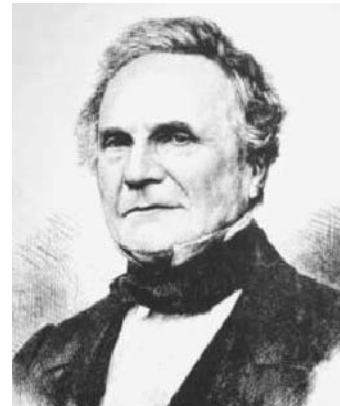
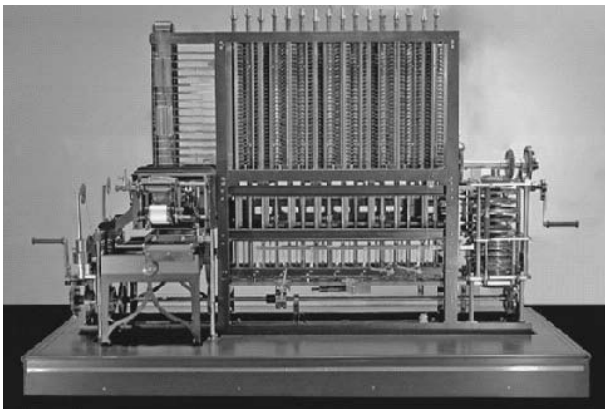
Fabriquée en 1694, basée sur les travaux de John Neper (1617, logarithmes).

FIGURE 1.4 – La machine à multiplier de Leibniz



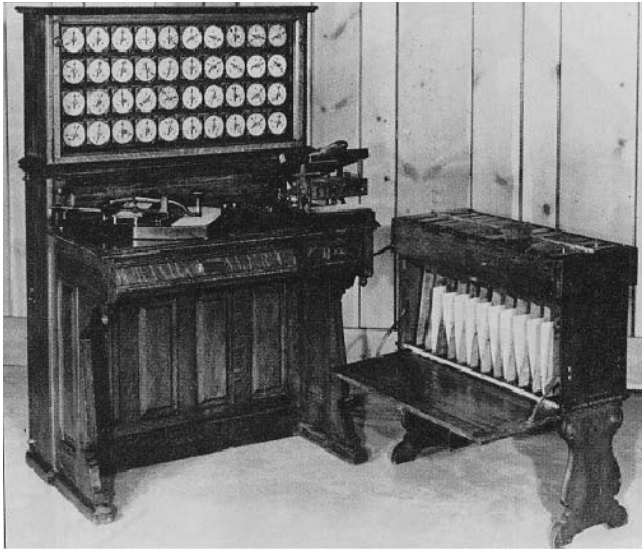
Première machine programmable : XVIII^e siècle, machine à cartes perforées.

FIGURE 1.5 – Le métier à tisser de Jacquard



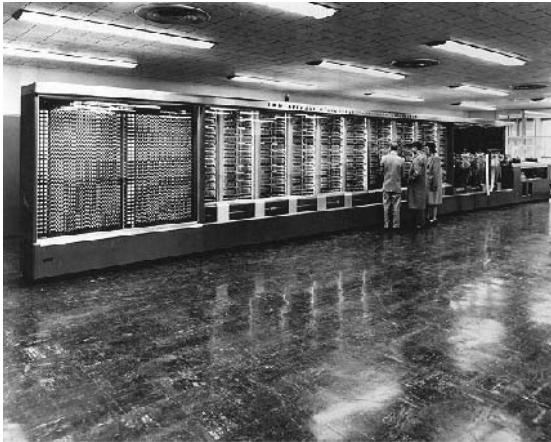
Machine programmable universelle : XVIII^e siècle, non réalisable avec les technologies de l'époque (machines à vapeur), principe des machines actuelles.

FIGURE 1.6 – La machine à intégrer de Babbage



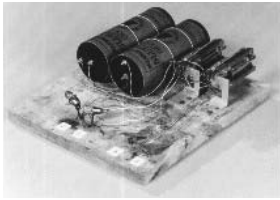
Machine à cartes perforées : 1885, facilite le recensement américain.

FIGURE 1.7 – La machine à calculer de Hollerith

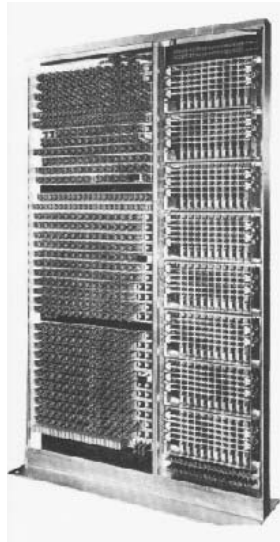


Machine à base de relais électromécaniques, 1936-1939.

FIGURE 1.8 – L'ordinateur d'Aiken



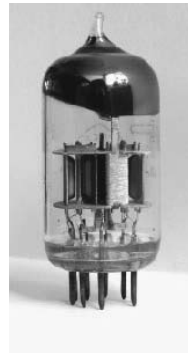
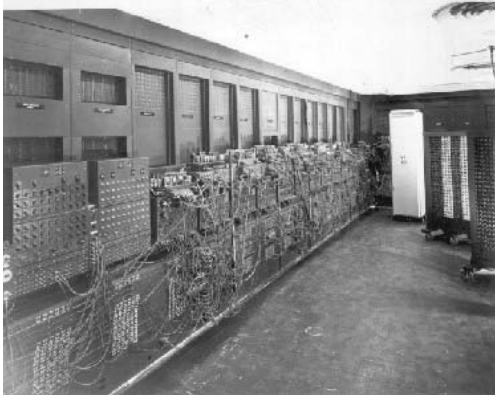
Additionneur binaire



Machine industrielle pour la comptabilité et les statistiques.

FIGURE 1.9 – L'ordinateur de Stibitz

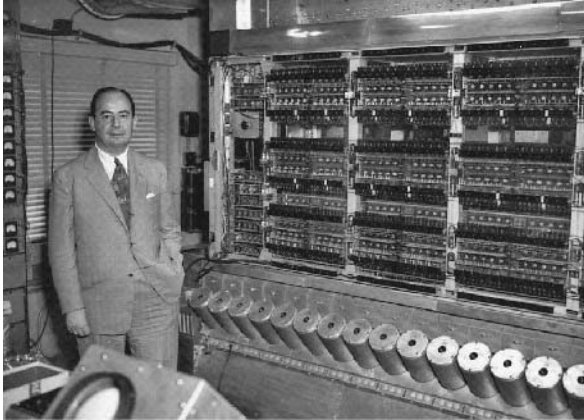
Electronic Numerical Integrator Analyser and Computer



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

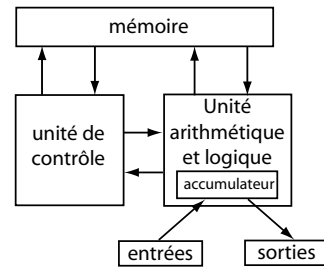
FIGURE 1.10 – L'ENIAC d'Eckert et Mauchly

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