

Chapitre 0

Invention de l'informatique

1 Outils de calcul de l'antiquité

1.1 Dans l'antiquité

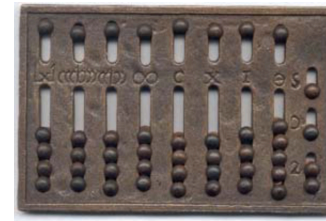
Depuis des millénaires l'Homme a conçu des outils pour l'aider à calculer. A l'origine il utilise les doigts de sa main (d'où nous vient la représentation décimale des nombres). Il s'aide aussi d'entailles dans des morceaux de bois ou d'os,



Baton d'Ishango, datant de plus de 20 000 ans, découvert au Congo

ou d'empilement de cailloux (le mot "calcul" vient du latin "calculi" : cailloux).

Le premier outil de représentation (décimale) des nombres et de calcul plus complexe est l'abaque, amplement utilisé pendant des siècles, et encore de nos jours sous forme de "bouliers" par les chinois.



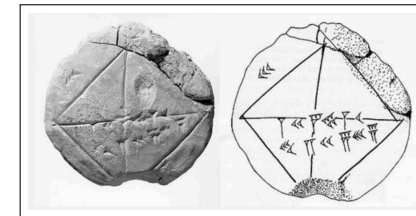
abaque romain



boulrier chinois

À l'avènement de l'écriture, on représente les nombres sur des tablettes d'argiles. Les premiers "algorithmes" décrivant l'exécution d'opérations de calcul comme la multiplication ou l'inversion sont attestés par des tablettes babyloniennes datant de l'époque d'Hammurabi (1750 av. J.C.).

Une tablette donnant pour valeur approchée de $\sqrt{2}$: 1,4142129.



Elle prouve que le théorème de Pythagore était connu des babyloniens 1000 ans avant Pythagore. Elle utilise pour l'approximation "l'algorithme de Babylone" :

Prendre $u = 2$

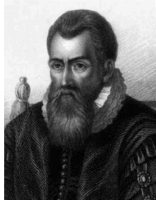
Changer u en sa moitié augmentée de son inverse

En poursuivant u se rapproche du nombre dont le carré vaut 2.

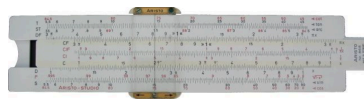
2 Outils de calculs au XVIIe-XIXe siècles

2.1 Au XVIIe siècle

En 1617, John Napier, inventeur du logarithme népérien, présente (*Rhabdologie*) un procédé mécanique appelé "réglette de néper", constitué de réglettes disposées sur un plateau, basé sur l'abaque et sur ses logarithmes, et facilitant le calcul des produits, quotients, puissances et racines.



C'est ce qui permet à William Oughtred en 1625 d'inventer la "règle à calcul" utilisée jusqu'au vingtième siècle et à l'avènement des premières calculatrices électroniques, par les ingénieurs pour exécuter des calculs complexes.



2.2 Au XVIIe siècle

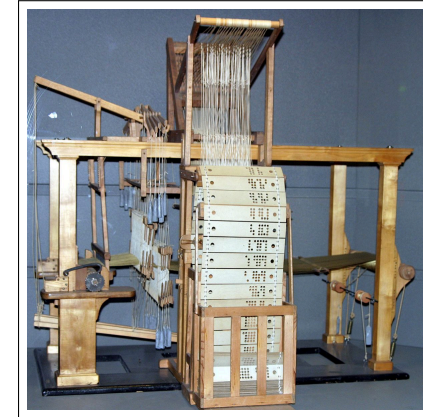
En 1642 qu'apparaît la première réalisation d'une machine à calculer mécanique faite de rouages, la *pascaline* de Blaise Pascal. Elle se borne aux opérations d'addition, et de soustraction, mais permet aussi multiplication et division par des usages répétés.



2.3 Au XVIIIe siècle

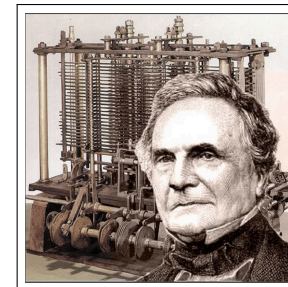
En 1725, Basile Bouchon conçoit le premier métier à tisser programmable à l'aide de rubans perforés en adaptant le principe des boîtes à musique au tissage.

Elle sera améliorée en 1801 par Joseph Marie Jacquard pour créer le métier à tisser Jacquard qui se répandra universellement dans le milieu du tissage.



2.4 Au XIXe siècle

Le métier à tisser Jacquard inspirera Charles Babbage qui en 1833 proposera les plans d'une machine à calculer programmable par cartes perforées, "la machine à différence", capable d'exécuter les opérations de calcul les plus complexes. Sa construction n'aboutira pas, jusqu'en 1991 où elle sera conçue en hommage à Babbage pour démontrer sa faisabilité et être exposée au musée des sciences de Londres.



Cela fera de Babbage le premier à avoir énoncé le principe de l'ordinateur. Sa collaboratrice, la mathématicienne Ada Lovelace qui avait conçu une suite de programmes pour la machine de Babbage deviendra de fait la première programmeuse au monde.

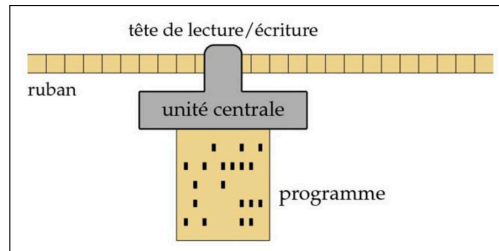
3 Au XXe siècle : prémisses de l'Informatique

3.1 XXe siècle - prémisses : calculabilité

C'est au XXe siècle, autour de la seconde guerre mondiale qu'a été inventé

l'ordinateur.

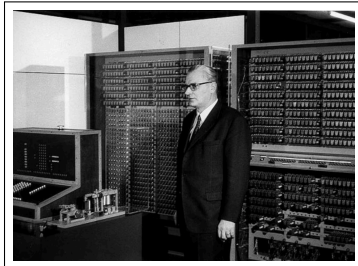
En 1936, le mathématicien et logicien Alan Turing publie un article où il donne le modèle mathématique accepté de nos jours de l'ordinateur, la **machine de Turing**. Son objectif est de définir mathématiquement ce que signifie pouvoir être calculé à l'aide d'un algorithme.



3.2 XXe siècle - prémisses : calculateurs électromécaniques

Avec les progrès de l'électronique et des financements provenant du complexe militaro-industriel que les premiers calculateurs programmables électromécaniques seront réalisés à base de relais téléphoniques.

Le premier, le Z3, est conçu en 1941 par Konrad Zuse, après l'échec du Z1 commandé par la Wehrmacht pour des systèmes de guidage de missile.



Le Z3 utilisait la représentation des nombres en binaire, et en virgule flottante, était pourvu d'une mémoire de 64 cases de 22 bits, et avait une fréquence de 5.33 Hz. il pouvait réaliser 4 additions par secondes, 15 multiplications par minute.

3.3 XXe siècle - prémisses : calculateurs électromécaniques

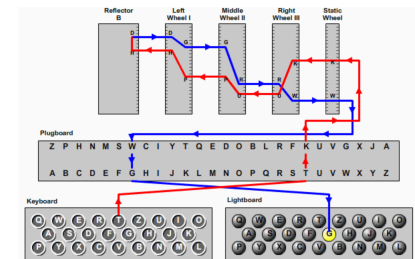
En 1944 le Harvard Mark I est mis au point par Howard Aiken d'IBM. Il pèse 5 tonnes et occupe une pièce entière. C'est un ordinateur automatique,

il n'est pas programmable.



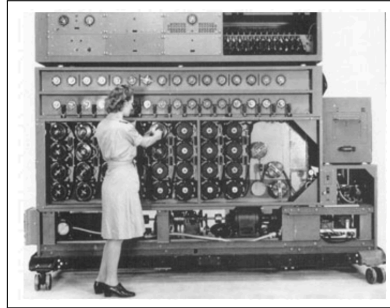
3.4 XXe siècle - prémisses : Alan Turing à Bletchley Park

Pendant la seconde guerre mondiale, l'équipe anglaise de Bletchley Park, sous la direction d'Alan Turing s'évertue quotidiennement au décryptage de l'appareil de chiffrement de l'armée allemande utilisé dans leur communications radio, la machine *enigma*.



3.5 XXe siècle - prémisses : Alan Turing à Bletchley Park

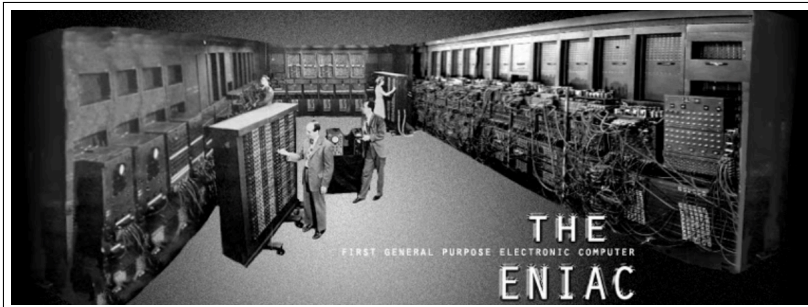
Le très grand nombre de possibilités à analyser les amène à automatiser le traitement de décryptage grâce à un ordinateur entièrement électronique : *Colossus*.



Les relais téléphoniques sont remplacés par des tubes à vide ; elle fonctionne à l'aide de rubans perforés, mais a pour seule fonction la recherche quotidienne du code de cryptage d'enigma.

3.6 XXe siècle - prémisses : le premier ordinateur électronique

C'est en 1946 que Presper Eckert et John William Mauchly réalisent le premier ordinateur programmable entièrement électronique l'ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer). C'est le premier ordinateur, il fût commandé par l'armée américaine pour effectuer des calculs balistiques.



À base de tubes à vides, il pesait 30 tonnes et occupait plus de 150m² ; il pouvait effectuer 357 multiplications par seconde.

4 L'ordinateur

4.1 XXe siècle - l'architecture de Von Neumann

À partir de 1948, le mathématicien John Von Neumann propose un modèle d'architecture des ordinateurs appelée depuis **architecture de Von Neu-**

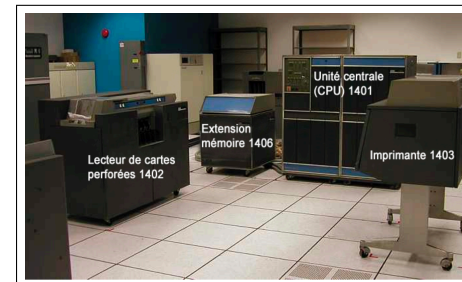
mann dont tous les ordinateurs actuels dérivent.



IBM considérera que **l'appellation de computer (ordinateur en français) sera désormais réservée pour les appareils suivant cette architecture.**

4.2 2e génération - Invention du transistor et miniaturisation

L'invention du transistor en 1947 permet de remplacer les encombrants tubes à vide, et ouvre la deuxième génération d'ordinateurs à la fin des années 50.



A cette époque IBM développe le premier système à base de disque dur, et parallèlement le premier langage de programmation de haut niveau, le fortran, est développé.

En 1958, la compagnie française Bull conçoit le premier ordinateur multi-tâche. À cette époque les ordinateurs ont pour entrée et sortie des cartes perforées, et leur coût de plusieurs centaines de milliers de dollars les dédient aux organisation gouvernementales ou aux universités.

4.3 Années 60'-70' - Invention du transistor et miniaturisation

L'utilisation de l'informatique explose à la fin des années 60 avec l'uti-

lisation des circuits intégrés permettant la conception de mini-ordinateurs ouvrant la troisième génération. Leur usage se répand dans les grandes entreprises.

La miniaturisation se poursuit dans les années 1970 avec l'apparition du micro-processeur et la miniaturisation des circuits (quatrième génération).

Les premiers langages évolués de deuxième génération voient le jour, les langages structurés comme C/C++, Pascal, mais aussi le SQL (pour la gestion de bases de données).

4.4 Années 70' - le micro-ordinateur

En 1973 est présenté le premier micro-ordinateur, le Micral, développé par la société française R2E, équipé d'un microprocesseur Intel 8 bits à 0.5 MHz et 8 Ko de RAM ; son prix avoisine le prix très bas pour l'époque de 1300 euros. Il peut utiliser disques durs, écran et clavier.



En 1976 Steve Wozniak et Steve Jobs conçoivent et commercialisent l'Apple I, doté d'un microprocesseur à 1 MHz et d'un clavier, vendu 666 dollars, puis en 1977 l'Apple II, vendu 1300 dollars qui dispose d'un lecteur de disquettes et de graphismes en couleurs. C'est un succès commercial grâce aux qualités intrinsèques de la machine.



Apple I



Apple II

4.5 Années 80' - le PC

Face à ce succès, IBM décide de rentrer dans le marché de l'ordinateur personnel. En 1981 sort l'IBM PC utilisant un microprocesseur Intel à 4.77 MHz.



Il utilise le système d'exploitation PC-DOS conçu par Bill Gates fondateur de Microsoft, qui a négocié avec IBM le droit de le distribuer pour des ordinateurs de marque non IBM sous le nom de MS-DOS (on connaît la suite...). C'est le début de l'ère de l'ordinateur personnel, ou PC (Personal Computer).

4.6 L'ère Informatique

Dans les années 1980 l'ordinateur personnel se répand, d'abord auprès des passionnés, puis des entreprises. Ses périphériques évoluent et deviennent accessibles, souris, écrans, imprimantes, etc....

Avec l'accroissement de ses performances son usage devient plus universel (bureautique, jeux, multimédia, conception assistée par ordinateur), la généralisation des ordinateurs portables le rend moins encombrant, la popularisation de l'Internet dans la fin des années 1990 et l'augmentation des débits grâce à l'ADSL en font depuis un outil quasiment incontournable.

