

Chapitre 1

Généralités, Historique et Évolution

l'Informatique

Définition :

Information + Automatique

1 - L'informatique est un domaine d'activité scientifique, technique, et industriel concernant le traitement automatique de l'information numérique (**données**) via l'exécution de programmes informatiques (**algorithmes + instructions / commandes**) par des machines (ordinateurs, smartphones, tablettes, robots, automates, systèmes embarqués,... etc).

2 - L'informatique est la science du **traitement** automatique par des **machines**, de **l'information** considérée comme le support des connaissances humaines et des **communications** dans les domaines techniques, économiques et sociaux. (1966 Académie française)

3 - La science informatique est une science **formelle**, dont l'objet d'étude est le calcul au sens large (pas seulement mathématique) mais en rapport avec **tout type d'information** que l'on peut représenter par une suite de nombres. Ainsi, textes, **séquences d'ADN**, images, sons ou formules logiques peuvent faire l'objet de calculs. Selon le contexte, on parle d'un calcul, d'un algorithme, d'un programme, d'une procédure.

Ses champs d'application peuvent être séparés en deux branches :

- **Logiciel (Software)**
- **Matériel (Hardware)**

l'Informatique

Définition :

En anglais « **computer science** » (sciences de l'ordinateur) désigne l'ensemble des sciences formelles qui ont, pour objet d'étude, la notion d'**information** et des procédés de **traitement automatique** (par une machine : ordinateur ou autres) de celle-ci.

l'Informatique

Plusieurs termes en anglais désignent l'informatique :

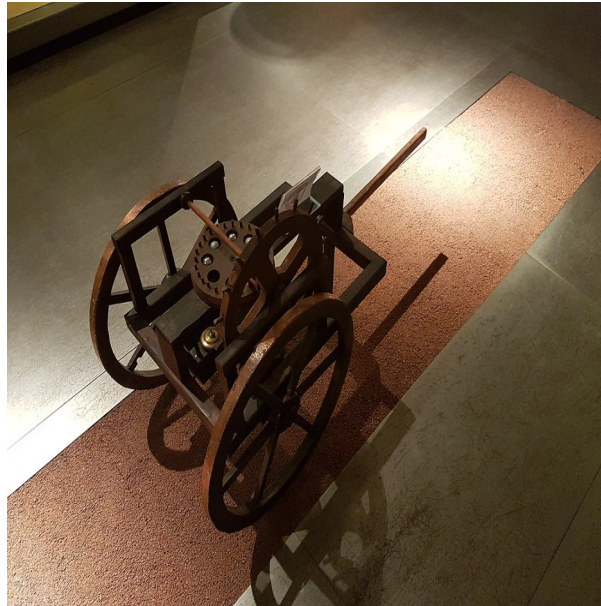
- *informatics (en)* : surtout en tant que domaine scientifique (se rencontre en Europe de l'Ouest);
- *computer science* : l'informatique fondamentale ou science des calculateurs, une branche de la science en rapport avec le traitement automatique d'informations;
- *computing* : qui qualifie les activités nécessitant une masse d'opérations mathématiques et logiques (par exemple, dans cloud computing ou decision support computing) ;
- *electronic data processing* : traitement des données à l'aide de l'électronique ;
- *Information technology* : souvent utilisé pour désigner le secteur industriel des technologies de l'information.

Dans le monde du travail, on parle d'**I.T**, le département informatique étant the **I.T. department (Information Technology)**.

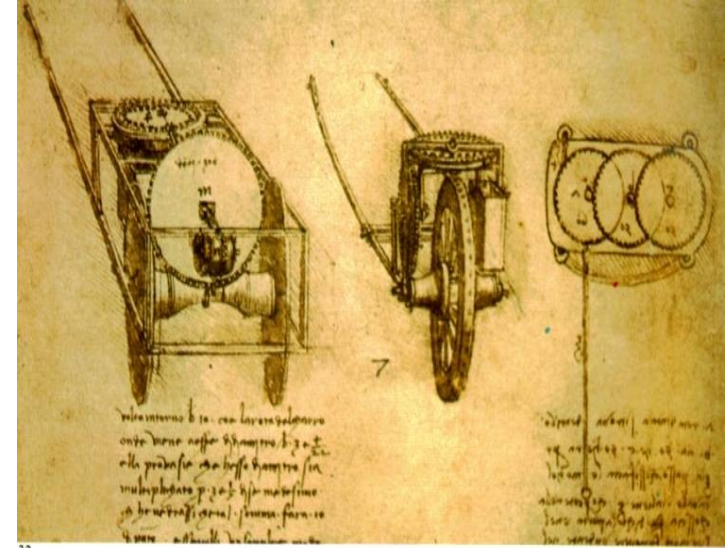
Calculateurs analogiques



Fragment de la machine d'Anticythère (mécanisme à engrenages de bronze)
87 av. J.-C.



Reconstitution de l'odomètre de Héron d'Alexandrie



Odomètre de Léonard de Vinci (Codex Atlanticus).



Premiers outils de calcul

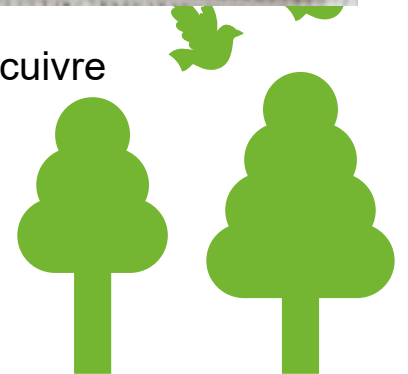


Abaque/Boulier chinois en bois avec
représentation du nombre 37 925.

Abacus (En) (ع) معداد



Abaque Romain en cuivre



Premiers calculateurs mécaniques



Une pascaline, signée par Pascal en 1652.



Calculatrice mécanique de Leibniz. Première machine de l'histoire à faire des multiplications 1690.

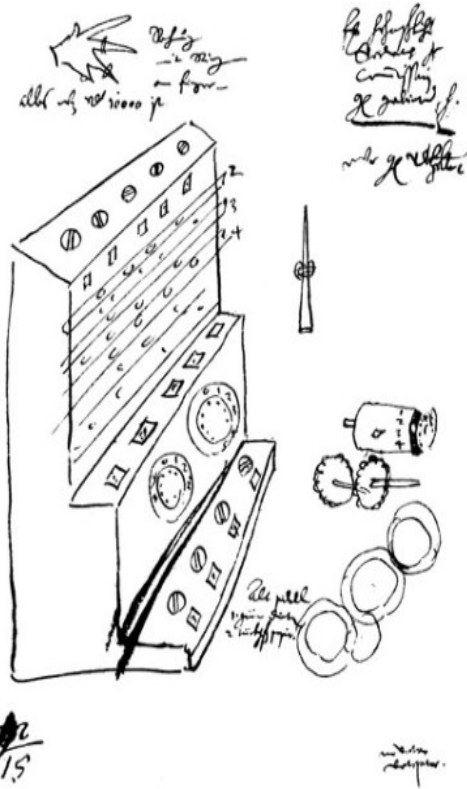
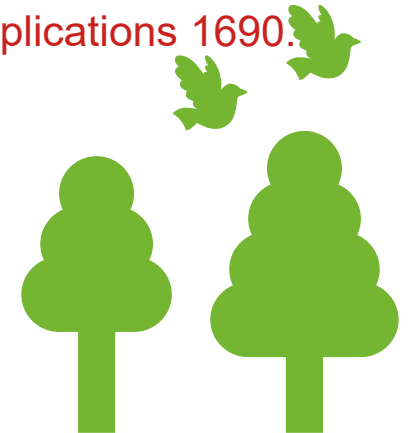
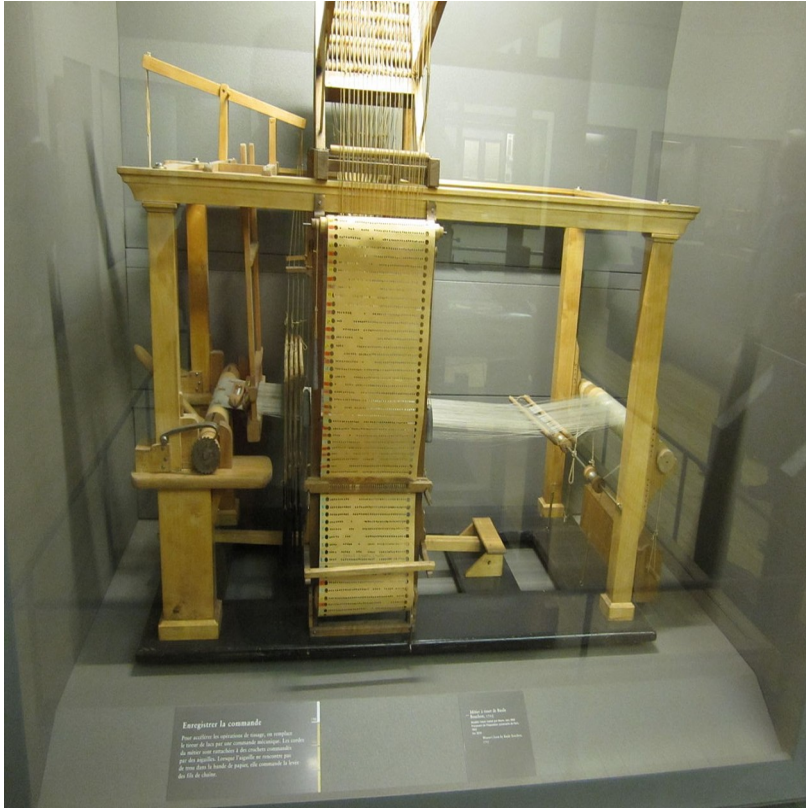


Schéma de la machine à calculer de Wilhelm Schickard 1592-1635



Premières machines programmables 1

Métiers à tisser



Métier à tisser de Basile Bouchon, 1725

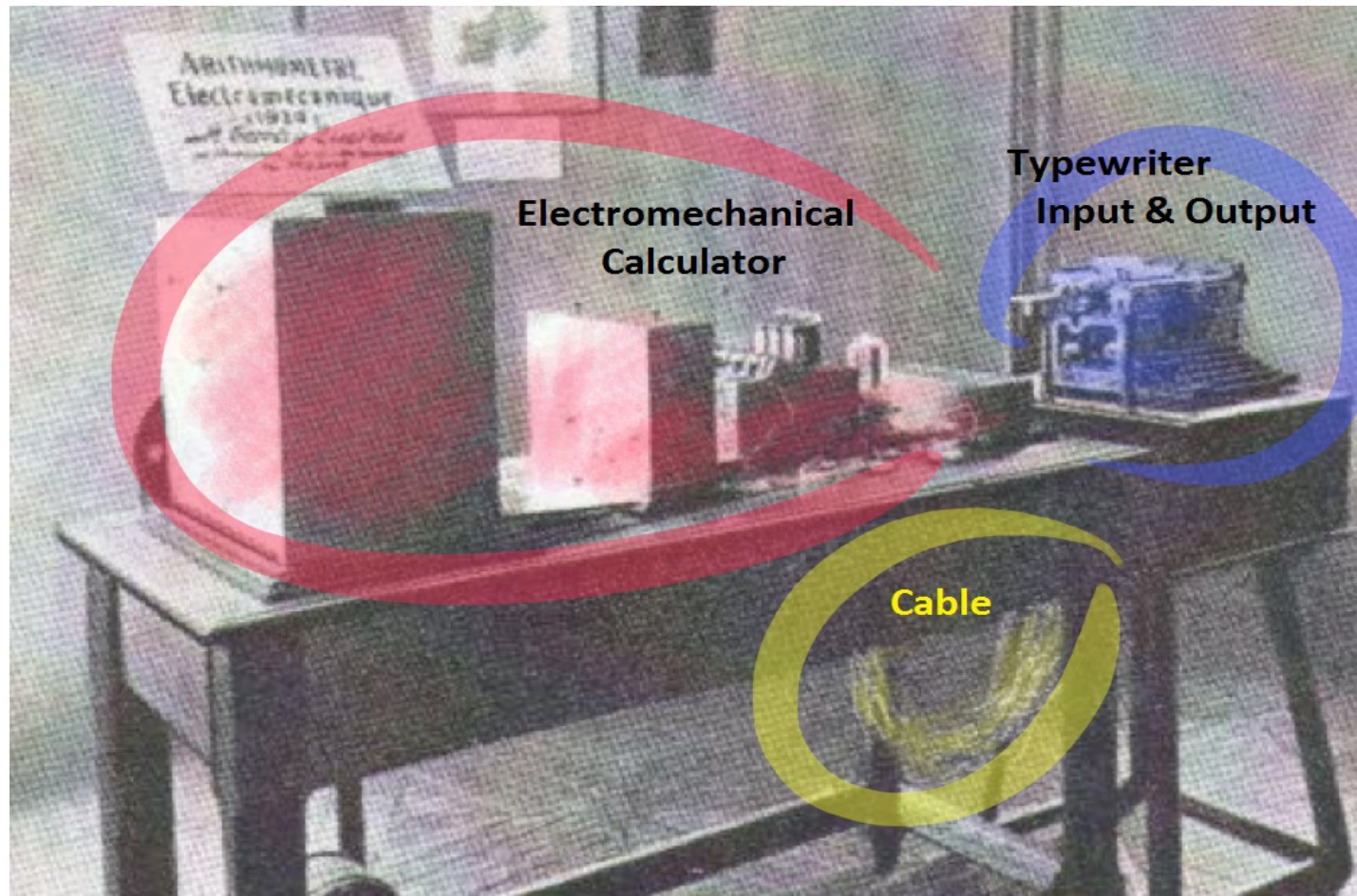
premier système de programmation d'un métier à tisser grâce à un ruban perforé



Métier à tisser de Jacquard, 1801



Premiers calculateurs électromécaniques



Machine analytique de Quevedo (arithmomètre électromécanique) 1920

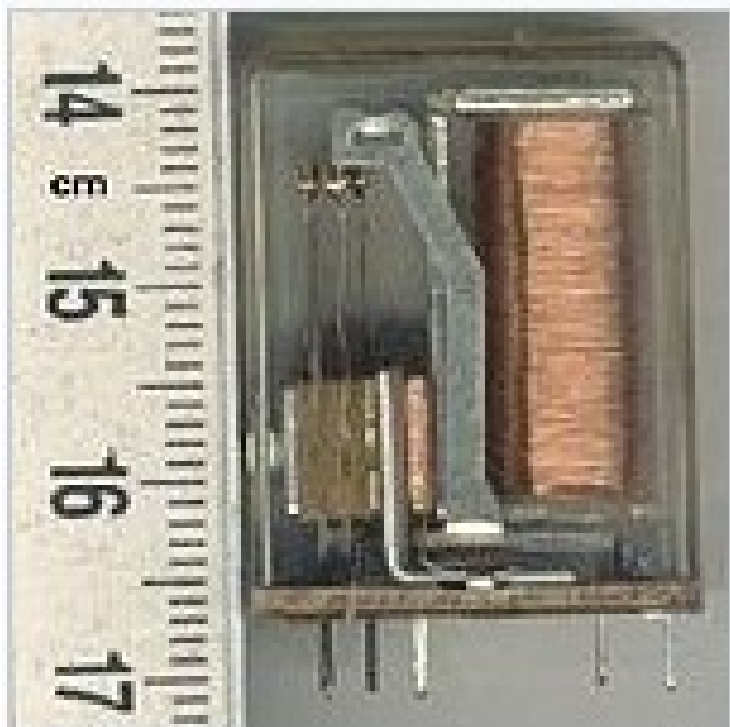
Le premier de ce genre et après avoir remplacé toutes les fonctions mécaniques de la machine de Babbage par des relais électromécaniques, il était commandé par une machine à écrire qui permettait d'inscrire les commandes et d'imprimer les résultats.



Chronologie

Les générations de machines

- 1ère génération : Relais électromécaniques vers les Tubes à vide

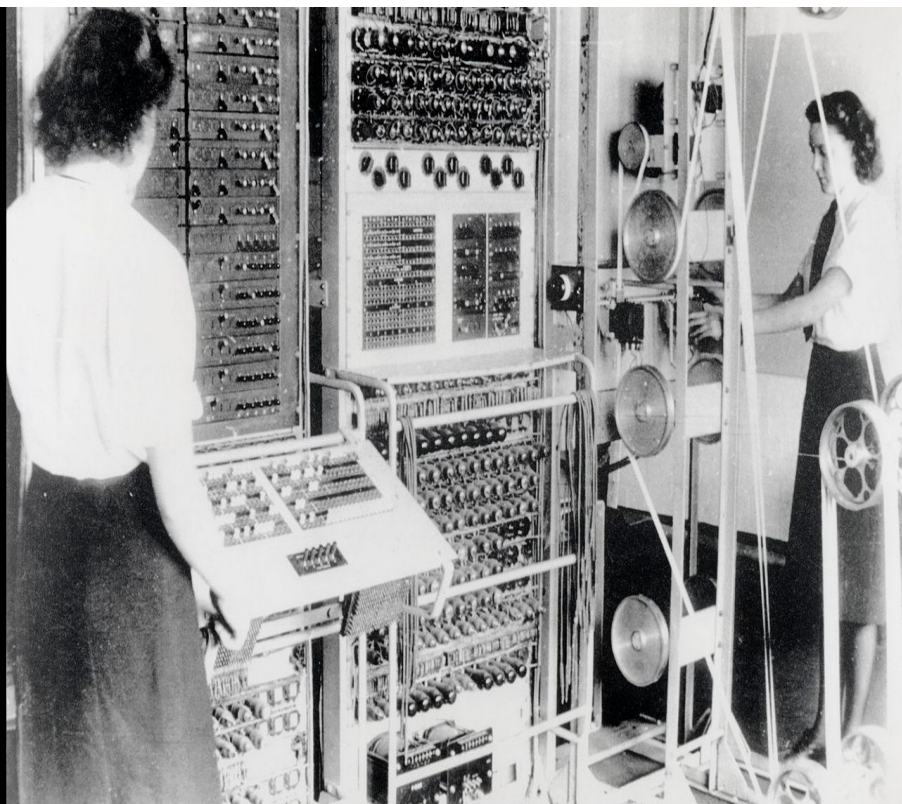


Relais
électromécanique

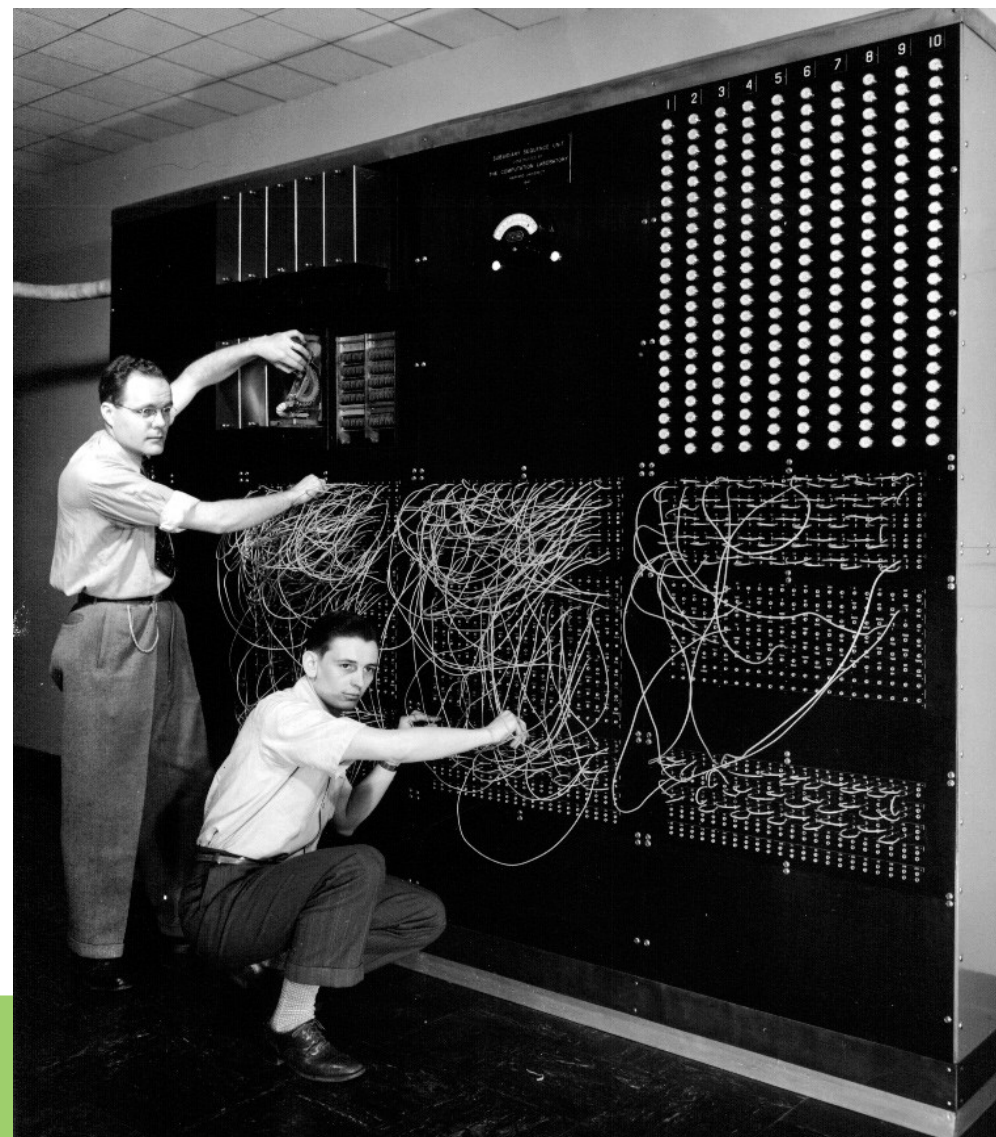


Lampe double-triode

Génération 1 : Relais électromécanique, Tube à vide, cartes perforées et bandes magnétiques (1936-1956)



Colossus Mark II en 1943



ENIAC

(Electronic Numerical Integrator and Computer)

RAM = 2 000 Octets

10 000 instructions/s

19 000 tubes à vide

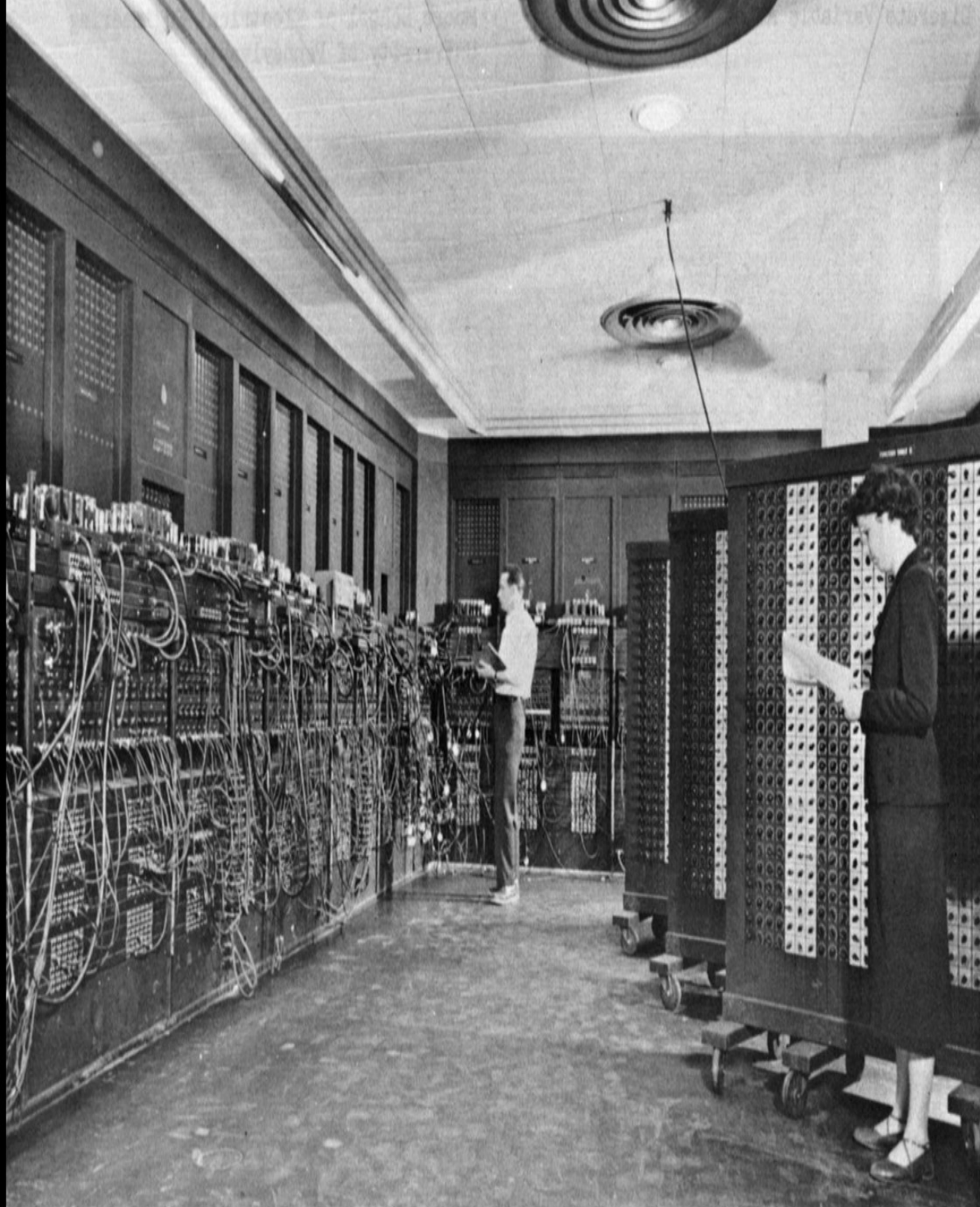
Poids = 30 tonnes

Surface = 167 m²

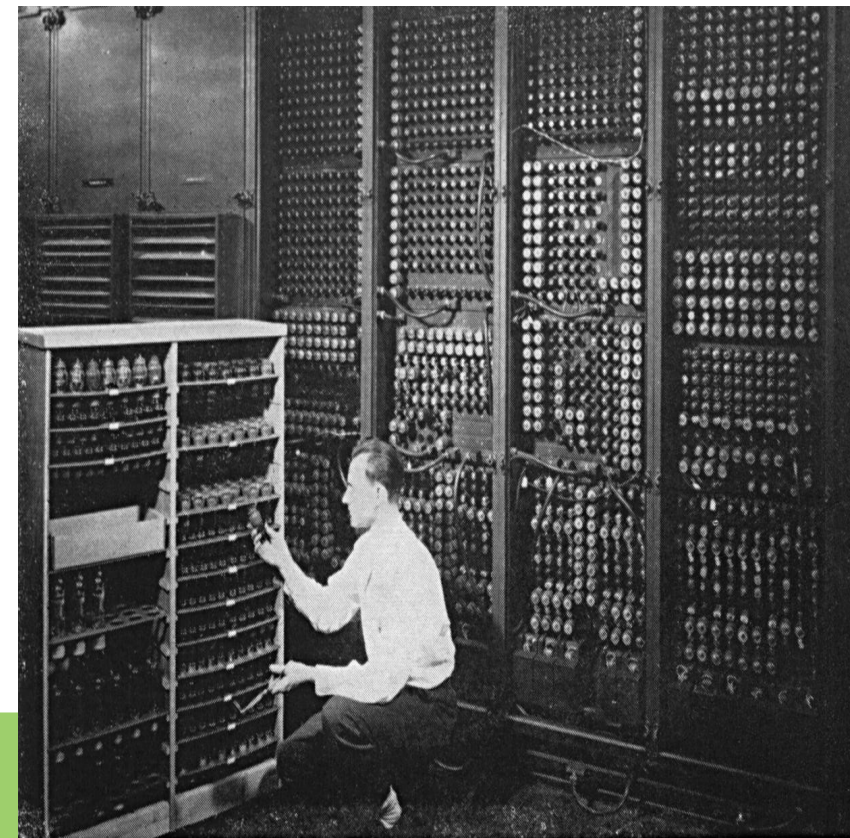
Volume = 30 m³

Consommation = 160 kW.

100 000 additions ou 357 multiplications /s



ENIAC 1946

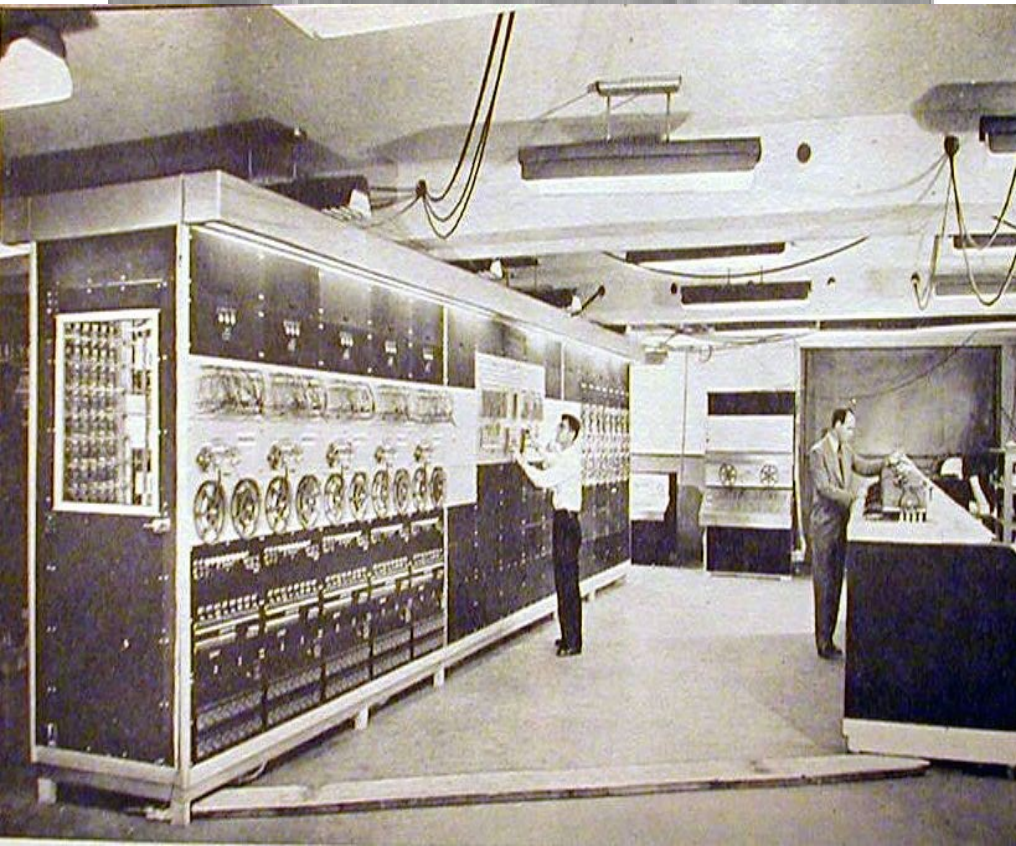
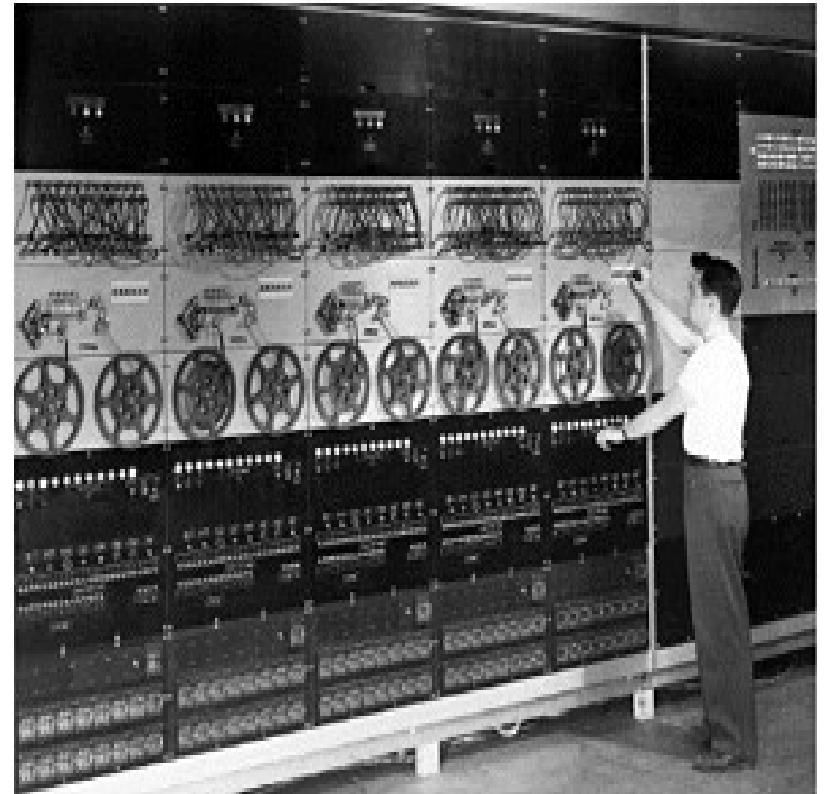


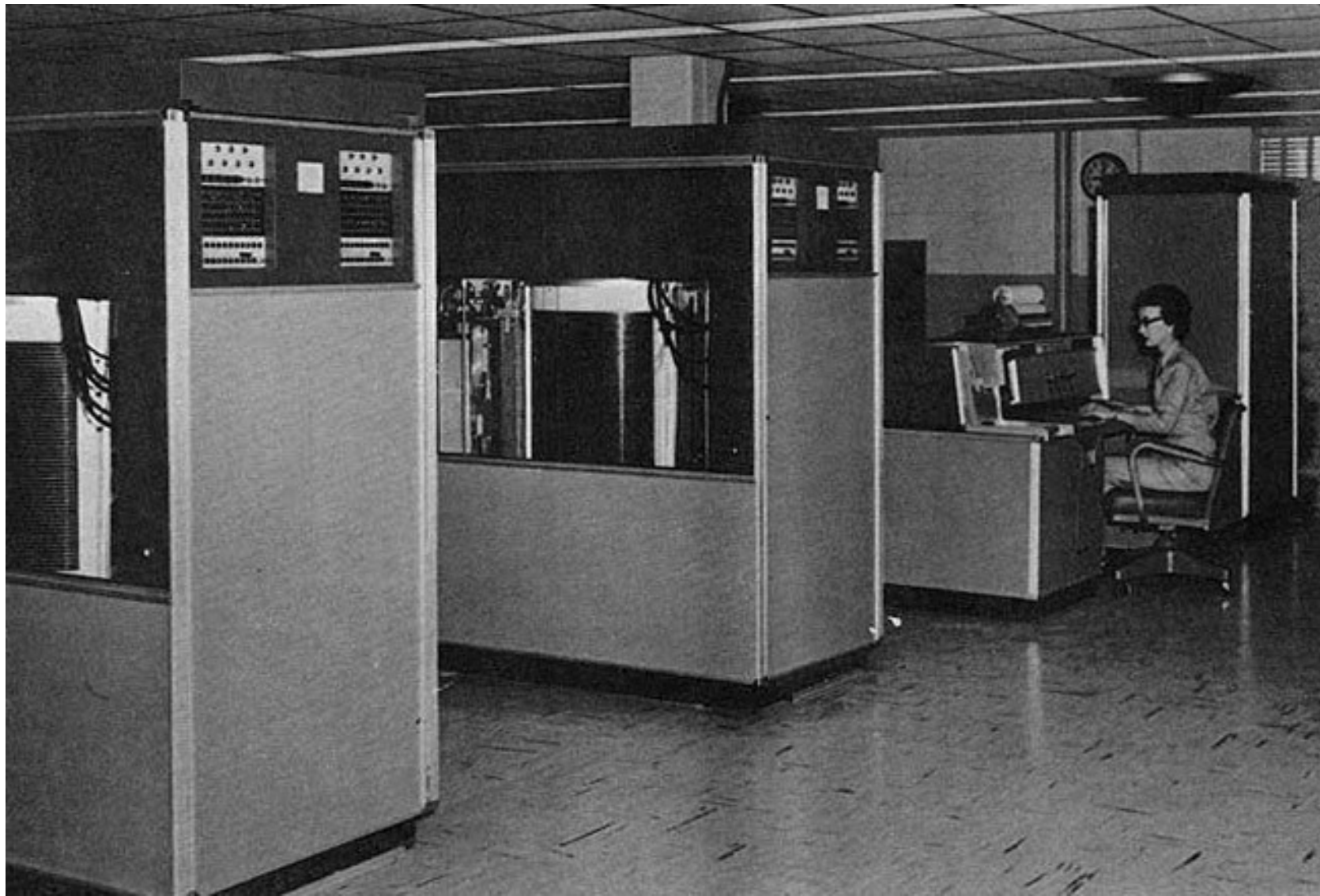
Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.

IBM Automatic Sequence Controlled Calculator









Premier disque dur IBM : RAMAC 305 (1956)



Chronologie

Les générations de machines

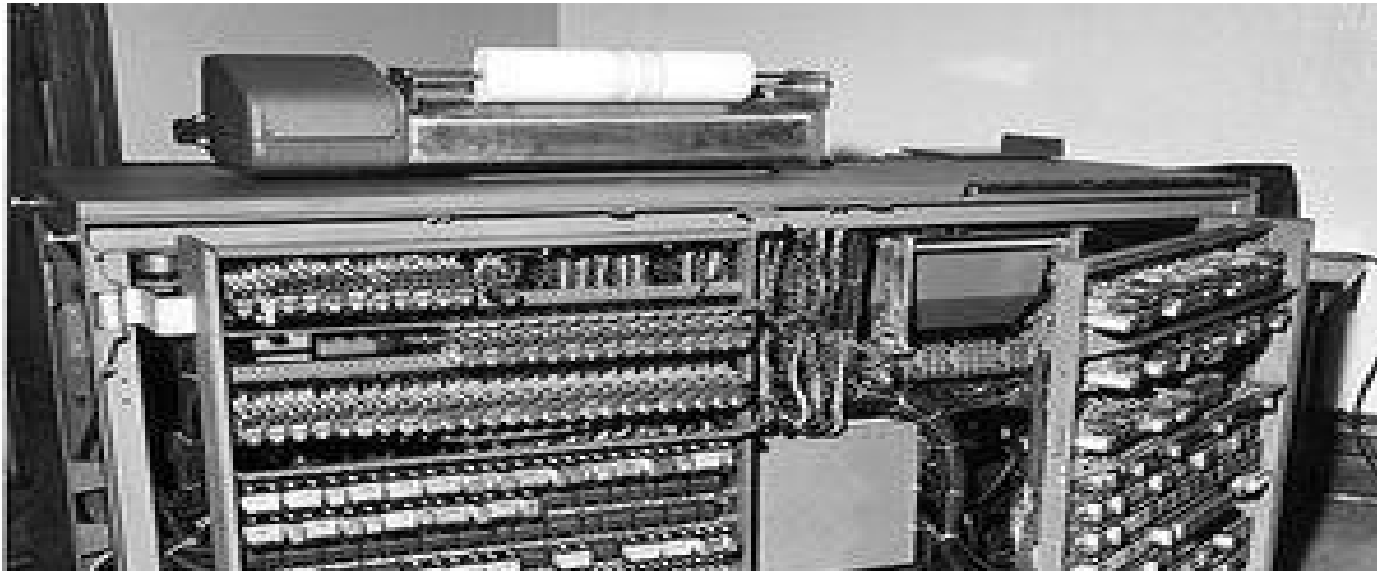
2 ème génération : les transistors



Quelques modèles de transistors.



Génération 2 : Transistors 1957-1963



octets.
tion/S



Chronologie

Les générations de machines

- 3^{ème} génération et suivantes



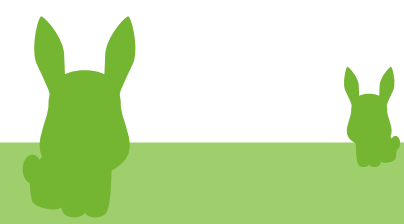
Circuits intégrés boîtier DIP.



Génération 3 : Les circuits intégrés (Mini-ordinateurs) 1963-1972



101
a-octets.
st/S
g



Génération 4 : Miniaturisation (micro-ordinateurs) 1972-1990



Apple I de Steve Jobs et Steve Wozniak (1976)

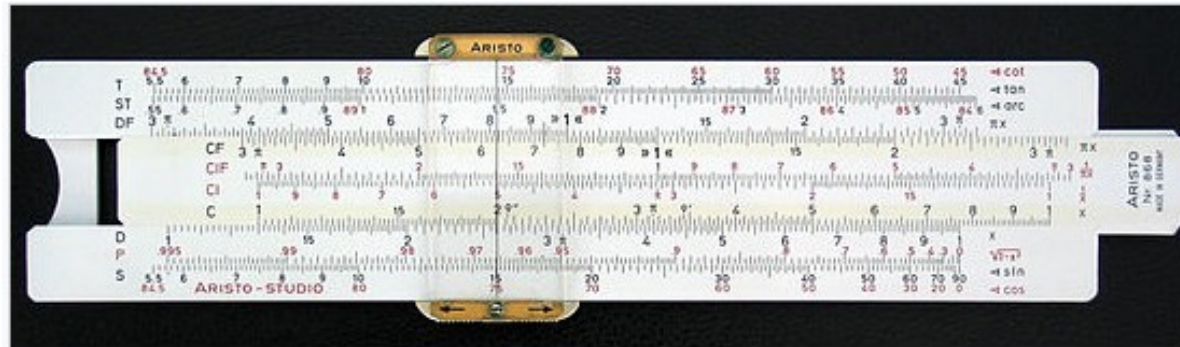


Génération 5 : interface graphique, réseaux, internet, smartphones (1990-2023)



Chronologie détaillée Hardware

1632 → **La règle à calculer** : *William Oughtred* imagine dès 1620 et réalise en 1632 les premières règles à calculer.



1645 → **La Pascaline** : *Blaise Pascal* invente la machine à calculer.




Une pascaline


Chronologie détaillée Hardware

1725 → **Métier à tisser semi-automatique** : *Basile Bouchon* invente le premier métier à tisser programmé par la lecture d'un ruban perforé. Suivi du **métier Jacquard** (*J.M Jacquard*) première machine programmable utilisant des cartes perforées **1801**.



Métier à tisser de Basile Bouchon, 




Carte perforée à 80 colonnes. 



(1801) Métier à tisser programmable de Jacquard. 

1822 → Première machine à calculer automatique: **la machine à différences** de *Charles Babbage* dotée de plusieurs imprimantes pour le calcul et l'impression automatique de tables mathématiques puis l'améliore en **1836** par l'utilisation d'un lecteur de cartes perforées rendant sa machine infiniment programmable.



Une partie de la machine à différences de Charles Babbage 

Chronologie détaillée Hardware

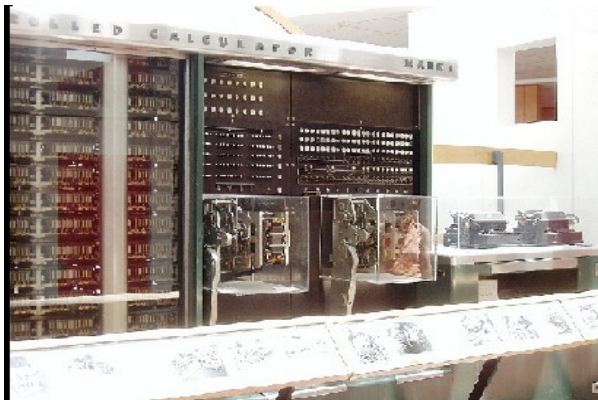
1936 → **Machine de Turing** : Publication par Alan Turing où il prouve l'absence de méthodes algorithmiques (indécidabilité algorithmique) pour résoudre certains problèmes comme le *problème de l'arrêt* ou le *problème de la décision*, en imaginant un modèle mental de machine abstraite.

1939 → **MARK I** : IBM commence à construire le *Mark I* dont l'architecture est basée sur la machine analytique de *Babbage* (opérationnel en **1943** le **Colossus Mark II**, est lancé en juin **1944**). *K.Zuse* commence la construction du Zuse 3 (opérationnel en **1941**).

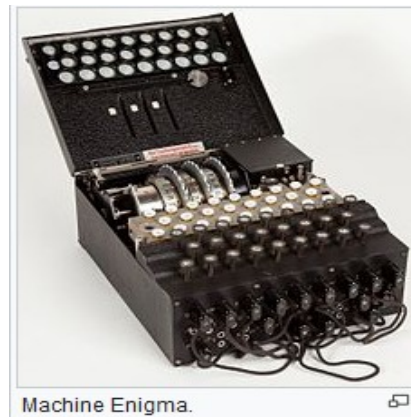
1942 → Décryptage de **l'Enigma** par *Alan Turing*.

1946 → **L'ENIAC** (Electronic Numerical Integrator Analyser and Computer) de *John Eckert* et *John Mauchly*.

1947 → **Transistor** par *Shockley* et Co+ **Assembleur**, langage de programmation bas niveau.



Harvard MARK I



Machine Enigma.



L'ENIAC (photo prise entre 1947 et 1955).

Chronologie détaillée Hardware

1953 → **IBM 701** premier ordinateur fabriqué par IBM (loué 8000\$/mois) et **IBM 650** premier ordinateur fabriqué en série.

1956 → *IBM* sort le premier disque dur : le **RAMAC 305**.

1958 → Invention du **circuit intégré** par *Noyce* et *Kilby*.

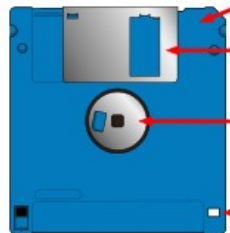
1960 → **Bull Gamma 60**, premier ordinateur multitâches et l'un des premiers multiprocesseurs. *Digital Equipment Corp.* présente son mini-ordinateur **PDP1** (50 exemplaires vendus).

1963 → La **souris** par *Douglas Engelbart* du Stanford Research Institute.

1965 → La loi de Moore de *G.Moore* : « la capacité des processeurs doublera tous les 18 mois. »

1967 → La **disquette** commercialisée par IBM.

1969 → **Arpanet** renommé plus tard **Internet** comptait quatre nœuds.



Chronologie détaillée Hardware

1970 → Création du réseau ALOHAnet précurseur d'**Ethernet**.

1971 → le Modèle **OSI** et **Intel 4004** premier microprocesseur

1973 → Développement et commercialisation du *Micral*, premier micro-ordinateur, par R2E.

1960 → le Cray I : premier supercalculateur de la firme Cray Research.

Fondation d'Apple et lancement de l'Apple I par *Steve Jobs* et *Steve Wozniak*.

1980 → Invention du **Compact Disc** (CD) / stockage audio (musique).

1981 → *A. Osborne* lance le « portable » Osborne 1 et le **PC** d'IBM.

1982 → Définition du protocole TCP/IP et du mot **Internet**. *Scott Fahlman* invente le smiley.



1983 → **Apple Lisa**, premier ordinateur utilisant une souris et une interface graphique.



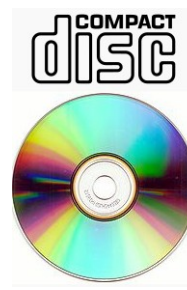
Le 4004 d'Intel



Micral



L'Apple I de la marque Apple



L'IBM Personal Computer ou IBM PC,



Le Lisa

Chronologie détaillée Hardware

1984 → Apple : sortie du **Macintosh** et de **Mac OS**. / 1 000 ordinateurs sont connectés à Internet.

1985 → Le CD-ROM (Read Only Memory) stockage différents types de données numériques (texte, audio, images, vidéos) et Microsoft Windows 1.0 .

1987 → Microsoft Windows 2.0. / 10 000 ordinateurs sont connectés à Internet.

1989 → Invention **World Wide Web** par *T.Berners-Lee* / 100 000 ordinateurs connectés à Internet

1990 → NeXT Cube de *Steve Jobs* sur lequel *T.Berners-Lee* concevra le premier serveur web.
Début d'Internet TCP/IP grand public.

1991 → *T.Berners-Lee* et *R.Cailliau* créent le protocole Internet **HTTP** pour le WWW.

1992 → Création du langage **HTML**. / 1 000 000 d'ordinateurs sont connectés à Internet



Macintosh 128K



Le World Wide Web



Le **NeXT Cube** est une station de travail ha

Chronologie détaillée Hardware

1993 → Lancement du Pentium d'Intel.

1998 → *Apple* : lancement de l'**iMac**
Fondation de *Google*.

2000 → *Archos* : premier Baladeur MP3 à disque dur, le JBMM 6000.

2003 → *Archos* : introduction de la vidéo dans les baladeurs multimédias avec l'AV100

2005 → *Apple* : Mac OS X 10.4 Tiger, et passage de l'architecture PowerPC au x86 d'Intel
Archos : premier baladeur multimédia intégrant le Wi-Fi : le PMA400.

2006 → *Archos* : premier baladeur multimédia intégrant une technologie de réception de la TNT.

2007 → *Apple* : lancement de l'**iPhone**


2008 *Apple* : sortie du **MacBook Air** et de l'**Apple TV**

Archos : création de la première **tablette tactile** utilisable sans stylet



iMac G3 500 MHz Indigo. 



Processeur 
Intel Pentium

Chronologie détaillée Hardware

2009 → *Archos* : première tablette tactile (Archos 5 IT) tournant sous **Android** Archos 5 IT.

2010 → *Intel* sort des processeurs gravés en 32 nm.
Apple : Sortie de **iPad**

2011 → Les ventes de smartphones dépassent celles de PC.
Lancement de l'Open Compute Project (conception des Data Center) par Facebook

2012 → Première mémoire non volatile combinant de l'ADN de saumon et du nano-argent
Apparition des premières solutions d'hyper-convergence (architecture qui agrège les technologies de traitement, stockage, réseau et virtualisation)

2013 Déploiement des solutions de type **Big data** / Le nombre d'utilisateurs connectés à internet sur un smartphone dépasse celui des utilisateurs connectés via un PC + Les ventes de tablettes dépassent celles des PC / Intel sort des processeurs Haswell.

2014 Premier processeur fonctionnel à base de graphène . / Émergence du marché des **objets connectés**

Chronologie détaillée Hardware

2015 → Montée en puissance des darknets

2016 → **L'impression 3D** est en forte expansion dans l'industrie. / Les **disques SSD** remplacent les disques traditionnels ; sortie des premiers disques SSD 16 To. / Retard de la sortie de processeurs Intel gravés en 10 nm. / développement de l'internet des objets : 5,5 millions de nouveaux objets se connectent au réseau chaque jour.

2017 → Essor de la technologie **blockchain**
Arrivée de la technologie **mémoire 3D XPoint** unifiant le stockage et la mémoire traditionnelle

2018 Début du déploiement de la technologie **5G** aux États-Unis.

2019 Annonce par *AMD* de processeurs gravés en 7 nm
Record du nombre de cœurs pour un processeur *Intel* : 56 cœurs

2020 *AMD* sort un processeur 64 cores
Forte croissance de l'utilisation du Cloud computing et de la visioconférence (Covid19)

2021 *IBM* annonce avoir gravé la première **puce** en technologie 2 nm.
Investissements importants dans le domaine de **l'Informatique quantique**

Chronologie détaillée **Software**

1843 Ada Lovelace écrit un algorithme pour calculer les nombres de Bernoulli sur la future machine analytique de Babbage (qui ne sera jamais achevée). Il ne s'agit pas d'un « programme », mais de sa structure logique³.

1847 L'algèbre de Boole par George Boole

1928 L'Algorithme MinMax par Von Neumann

1951 La microprogrammation par Maurice Vincent Wilkes

1954 Création du Fortran, premier langage de programmation de haut niveau à être implémenté sur un ordinateur

1958 Le langage Lisp inventé par John McCarthy

1963 Création de Sketchpad le premier logiciel de CAO par Ivan Sutherland

1964 Le langage de programmation BASIC

1969 Création d'Unix par Kenneth Thompson et Dennis Ritchie

Chronologie détaillée **Software**

1970 Le langage Pascal par Niklaus Wirth

1972 Création du langage C par Kenneth Thompson et Dennis Ritchie

1975 Fondation de Microsoft par Bill Gates et Paul Allen

1982 Microsoft : MS-DOS

1984 : Création de la Free Software Fondation FSF, du projet GNU et de la licence GPL. / Sortie de **Mac OS**

1985 → **Microsoft Windows 1.0**

1987 → Microsoft Windows 2.0.

Chronologie détaillée Software

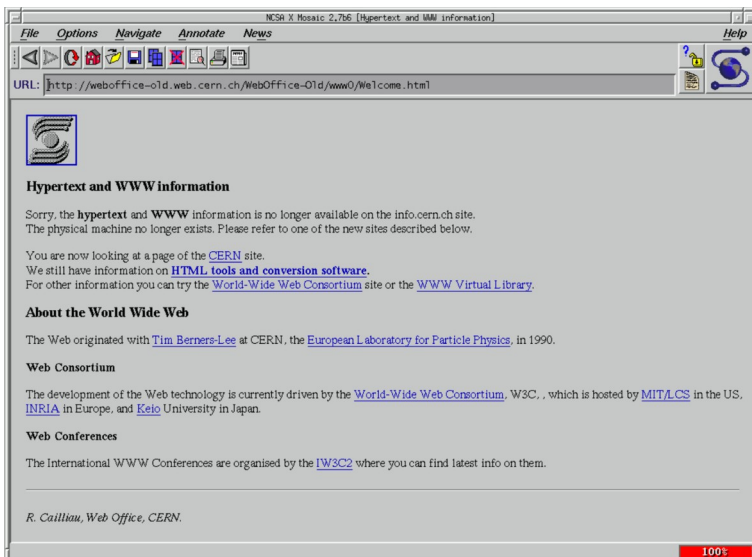
1991 → *T. Berners-Lee* et *R. Cailliau* créent le protocole Internet **HTTP** pour le WWW.
Premier noyau **Linux 0.01**

1992 Création du langage **HTML**. / Microsoft Windows 3.1 et 3.11 / 1 000 000 d'ordinateurs sont connectés à Internet

1993 **Mosaic**, le premier navigateur web. / Windows NT

1994 Internet : création de **Netscape Navigator**

1995 noyau Linux 1.2 / Création du langage de programmation Java / Définition du référentiel Dublin Core sur les métadonnées / Windows 95



Chronologie détaillée Software

1996 → noyau Linux 2.0 / Microsoft Internet Explorer / 10 000 000 d'ordinateurs sont connectés à Internet / Première version de la norme USB / Windows NT 4

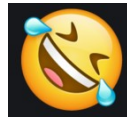
1997 Première victoire d'un programme informatique contre un grand maître d'échecs, Deep Blue bat *Garry Kasparov*

Apple : sortie de Mac OS 8

1998 Windows 98

1999 noyau Linux 2.2 / Apple : Mac OS 9

2000 Windows 2000 et Windows Me



2001 noyau Linux 2.4 / Windows XP / Mac OS X 10.0 (mars) / Mac OS X 10.1 (septemb)
Fondation de **Wikipédia** par *Jimmy Wales*

2002 **OpenOffice.org** (*suite bureautique libre*) sort en version 1.

2003 Linux noyau 2.6 avec 18 millions d'utilisateurs

2004 Première version stable de **Mozilla Firefox 1.0**
Création de Facebook

Chronologie détaillée **Software**

2006 Le format de bureautique **OpenDocument** de *OpenOffice.org* devient une norme **ISO**.

2007 Microsoft : sortie de Windows Vista 

2009 Microsoft : sortie de Windows 7

2010 Développement du **Cloud computing**

2011 *The Document Foundation* publie **LibreOffice** / Linux 3.0 / Mac OS X 10.7.

2012 Mozilla Firefox 19.0 / Apple : Mac OS X 10.8 / Microsoft : Windows 8

2014 Le nombre de sites web dans le monde dépasse le milliard.

Le temps d'utilisation d'applications sur mobiles dépasse celui d'internet sur ordinateur.

2015 Les recherches Google sur mobile ont dépassé celles faites à partir d'un ordinateur classique. / Essor du Software defined networking et du **Deep learning**.

OS 10.11 d'Apple / Microsoft Windows 10

Chronologie détaillée **Software**

2016 Apple macOS 10.12 / Windows Server 2016 / Google Chrome dépasse Internet Explorer en parts de marché

2017 Le programme alphaGo bat le champion du monde du jeu de Go.

2018 Affaire Cambridge Analytica, : on découvre qu'on peut manipuler les utilisateurs de Facebook pour influencer une élection politique.

Début du déploiement de la technologie 5G aux États-Unis.

2020 Forte croissance de l'utilisation de l'Informatique en nuage (Cloud computing) et de la visioconférence à l'occasion de la crise sanitaire