

A- Introduction.

Un **ordinateur** est un système de traitement de l'information programmable tel que défini par Turing et qui fonctionne par la lecture séquentielle d'un ensemble d'instructions, organisées en programmes, qui lui font exécuter des opérations logiques et arithmétiques. Sa structure physique actuelle fait que toutes les opérations reposent sur la logique binaire et sur des nombres formés à partir de chiffres binaires.

De 1834 à 1837, Charles Babbage conçoit une machine à calculer programmable en associant un des descendants de la Pascaline (première machine à calculer mécanique inventée par Blaise Pascal) avec des instructions écrites sur le même type de cartes perforées que celles inventées par Jacquard pour ses métiers à tisser¹.

En 1937, qu'IBM inaugurerait l'ère de l'informatique en commençant le développement de l'ASCC/Mark I, une machine électromécanique basée sur l'architecture de Babbage.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Ordinateur>

B- Les ordinateurs à l'air des transistors.

Le **transistor** a été inventé le 23 décembre **1947** par les Américains John Bardeen, William Shockley et Walter Brattain, chercheurs des Laboratoires Bell.

En **1955** le TRADIC a été le 1er ordinateur à transistors des États-Unis. Il comportait 700 transistors et 10 000 diodes.

En **1971**, Intel, qui restera leader pendant des décennies, fabrique le 1^{er} circuit intégrant un processeur 4 bit.

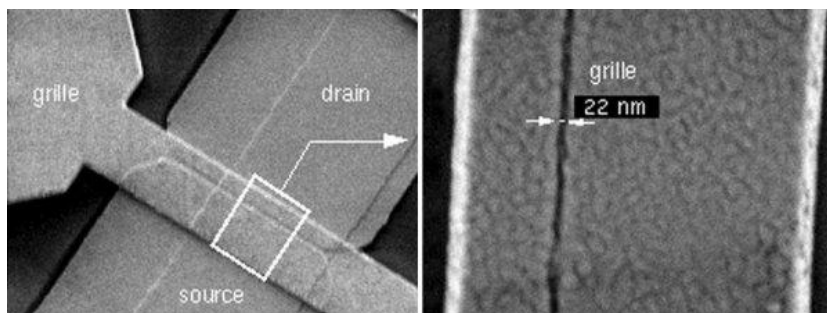
En **1981**, IBM sort le 1^{er} Personal Computer (PC) basé sur un CPU Intel 8088, puis sur la série 80x86.

En **2007**, Apple commercialise l'iPhone EDGE (premier smartphone avec interface tactile multipoint) doté d'un CPU ARM1176JZF-S 412 MHz.

| Processeur | Nombre de transistors | Date d'introduction | Designer | Process | Surface de la puce |
|---|-----------------------|---------------------|----------|----------|---------------------|
| Intel 4004 | 2 300 | 1971 | Intel | 10 000nm | 12mm ² |
| Intel 8088 | 29 000 | 1979 | Intel | 3 000nm | 33mm ² |
| Intel 80286 | 134 000 | 1982 | Intel | 1 500nm | 49mm ² |
| Pentium | 3 100 000 | 1993 | Intel | 800nm | 294mm ² |
| ARM Cortex-A9 | 26 000 000 | 2007 | ARM | 45nm | 31mm ² |
| Apple A12X Bionic (octa-core ARM64 "mobile SoC") | 10 milliard | 2018 | Apple | 7 nm | 122 mm ² |

Source : <https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor>

Vue de dessus d'un transistor MOS à barrière Schottky. Le zoom correspondant à l'image de droite montre une longueur de canal de 22 nm. Image réalisée au microscope électronique à balayage.



Source : http://www2.cnrs.fr/image.php?id_media=23&id_site=22

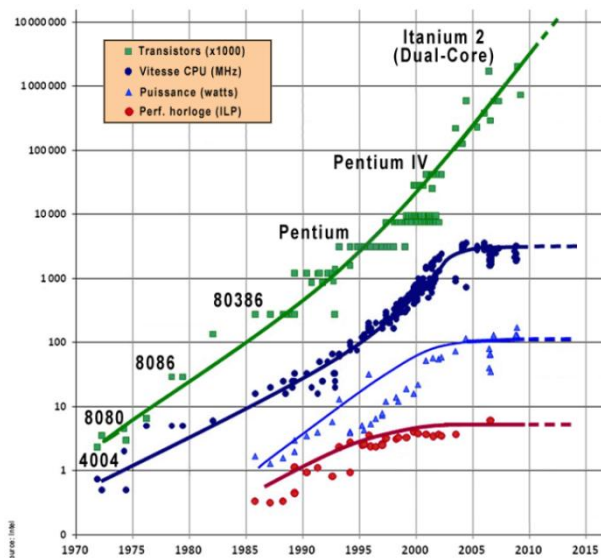
Loi de MOORE

Gordon Earle Moore, alors ingénieur chez FairChild Semiconductor puis co-fondateur d'Intel, prédit que le nombre de transistors dans les circuits intégrés (dès 1965) puis dans les microprocesseurs (1975) doublerait tous les 2 ans. Ce qui c'est révélé étonnamment exact.

Une extension de cette loi c'est appliquée à la fréquence d'horloge, mais un palier a été atteint au début des années 2000.

De même pour la puissance consommée par les μ Processeurs.

<http://www.astrosurf.com/luxorion/loi-moore.htm>



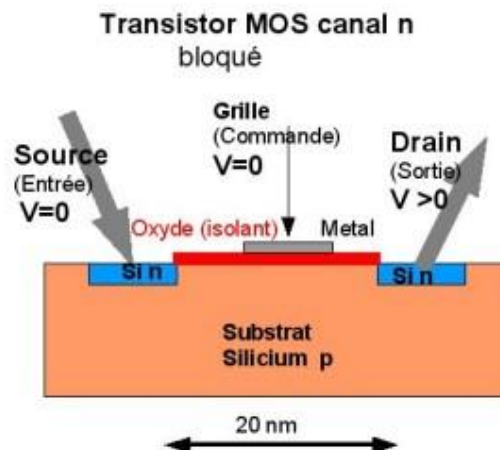
C- Fonctionnement d'un transistor MOS FET

Le transistor MOS FET est un composant à 3 broches (*Gate Drain* et *Source*) dont la résistance entre *Drain* et *Source* varie en fonction de la tension entre *Gate* et *Source*.

Voir la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=-l6QgYoYcko>

Dans le cas des systèmes numériques le transistor n'a que 2 états possibles :

- Passant : le transistor se comporte comme un circuit fermé entre le *Drain* et la *Source*.
- Bloqué : le transistor se comporte comme un circuit ouvert entre le *Drain* et la *Source*.



| | | |
|-----------------------------------|---|--|
| <p>Transistor MOS FET canal P</p> | <p>Le transistor se comporte comme un circuit fermé entre le <i>Drain</i> et la <i>Source</i>.</p> | <p>Le transistor se comporte comme un circuit fermé entre le <i>Drain</i> et la <i>Source</i>.</p> |
| <p>Transistor MOS FET canal N</p> | <p>Le transistor se comporte comme un circuit ouvert entre le <i>Drain</i> et la <i>Source</i>.</p> | <p>Le transistor se comporte comme un circuit fermé entre le <i>Drain</i> et la <i>Source</i>.</p> |