

NSI – Architecture 2 - La puissance des machines

FLOPS (en anglais : floating-point operations per second): C'est une unité de mesure de la rapidité de calcul d'un système informatique et donc d'une partie de sa performance.

FLOP = nombre d'opérations en virgule flottante par seconde

Les supercalculateurs ([wikipedia.org](https://fr.wikipedia.org/wiki/Supercalculateur))

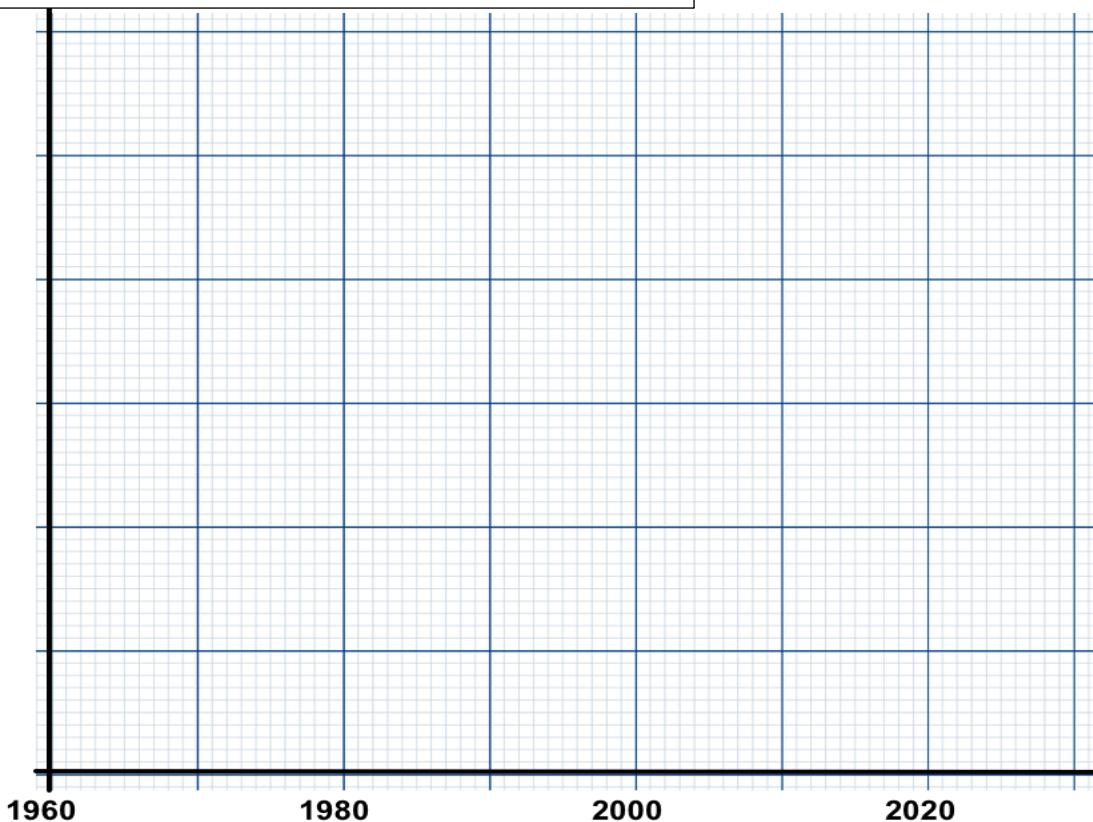
La rapidité de calcul obtenue varie beaucoup en fonction de la taille des instructions.

- En 1964, la barre du mégaFLOPS (10^6 FLOPS) a été franchie par le superordinateur américain Control Data 6600.
- En 1984, la barre du gigaFLOPS (10^9 FLOPS) a été franchie par le superordinateur soviétique M-13.
- En 1997, la barre du téraFLOPS (10^{12} FLOPS) a été franchie par le superordinateur américain ASCI Red.
- En 2008, la barre du pétaFLOPS (10^{15} FLOPS) a été franchie par le superordinateur américain Roadrunner.
- En 2022, la barre de l'exaFLOPS (10^{18} FLOPS) a été franchie par le superordinateur américain Frontier.

En 2013, un ordinateur personnel peut développer une puissance d'environ 200 gigaFLOPS avec un microprocesseur comme l'Intel Core i7-3770, de puissance comparable aux superordinateurs de 1995, et 5621 gigaFLOPS avec un processeur graphique comme le Nvidia GTX 690, soit une puissance comparable aux superordinateurs de 2001.

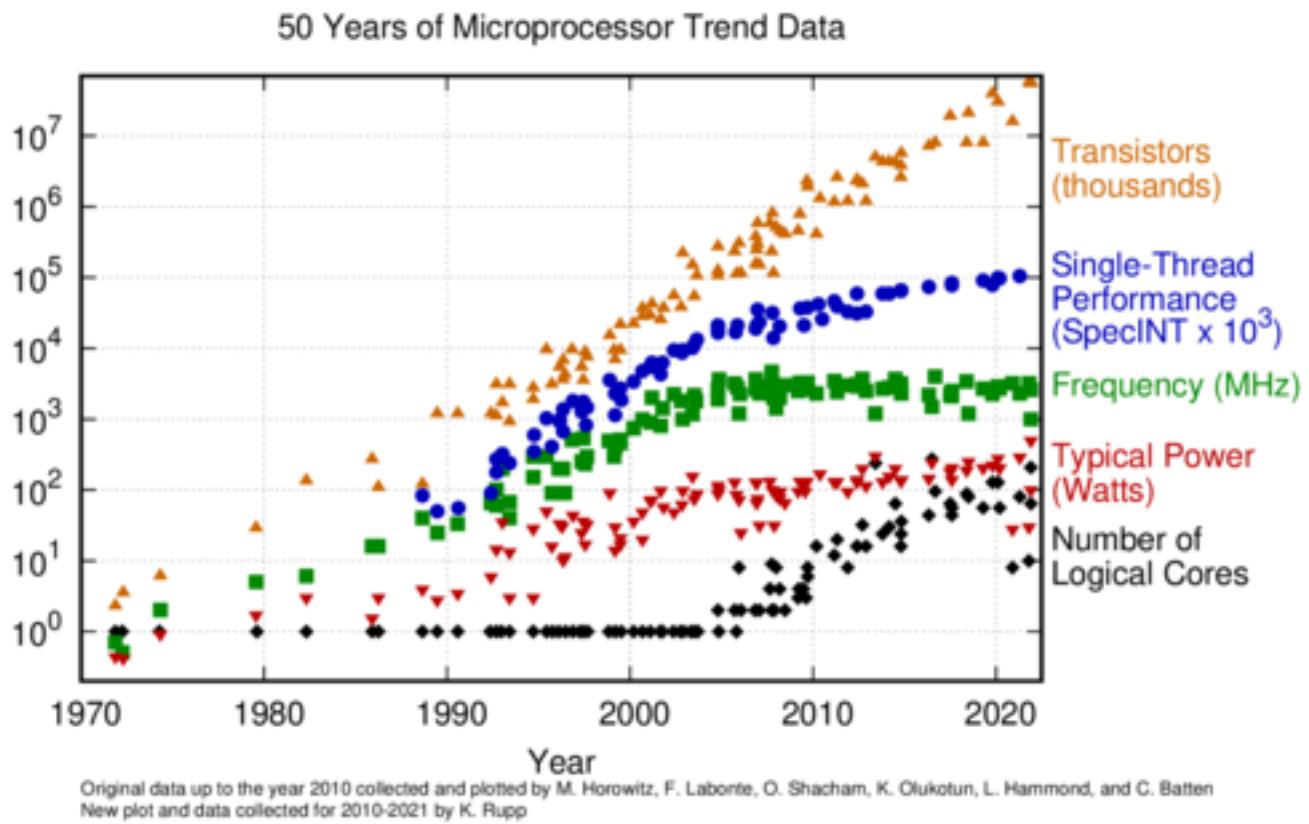
Unité de performance des processeurs

Nom	FLOPS
<u>yotta</u> FLOPS	10^{24}
<u>zetta</u> FLOPS	10^{21}
<u>exa</u> FLOPS	10^{18}
<u>péta</u> FLOPS	10^{15}
<u>téra</u> FLOPS	10^{12}
<u>giga</u> FLOPS	..
<u>méga</u> FLOPS	..
<u>kilo</u> FLOPS	..



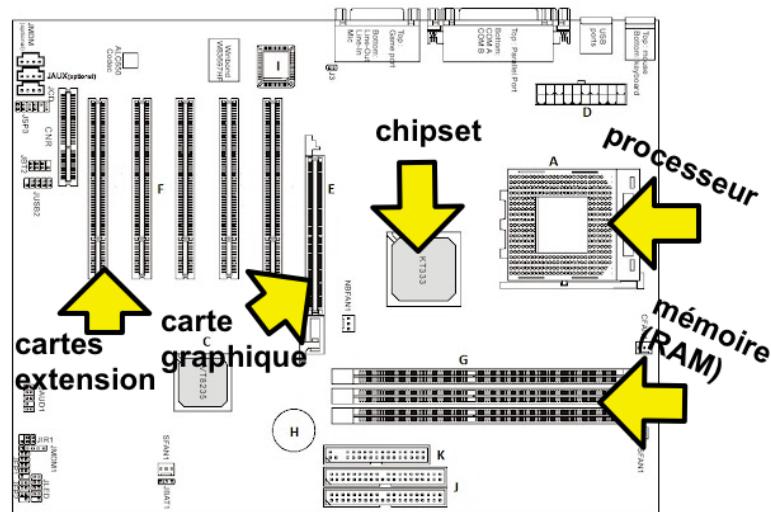
Exercice 1 : Loi de Moore

1. Enoncer la loi de Moore
 2. A partir du document suivant, montrer que la performance des machines a suivi la diminution de la taille des transistors, puis a commencé à stagner.
 3. A partir de quelle date a-t-on choisi d'implémenter plusieurs cœurs sur un même processeur ?



Exercice 2 : CPU <-> RAM

1. Quels sont les différents BUS présents sur une carte mère. Dessinez-les sur le schéma suivant.



2. Quels sont les BUS qui relient le processeur à la RAM ?
3. Une lecture de la RAM est initiée par le CPU. Celle-ci s'effectue en 2 temps. Expliquez quels sont ces 2 temps.
4. Le processeur a besoin de charger une valeur à l'adresse **ef19** de la mémoire RAM.
 - a. Quels bus sont sollicités, et pour quel usage ?
 - b. Combien d'adresses différentes sont gérées par le bus d'adresse ?
 - c. Le bus d'adresse, combien de bits va-t-il gérer ?
 - d. Quelle est l'adresse, exprimée en numération décimale ?
5. Le processeur ATMEL AVR est un processeur 8 bits, souvent utilisé dans les cartes Arduino. Il a une horloge de 20 MHz et toutes les opérations (nombres flottants) s'exécutent en 1 cycle d'horloge. Quelle est sa vitesse de calcul, exprimée en FLOPS?

Exercice 3: binaire et hexadecimal

1. Convertir en binaire les nombres 65, 129, 257
2. Convertir en binaire les nombres 63, 127, 255. Quelle remarque faites-vous ?
3. Le nombre de lignes d'un fichier de l'ancienne version d'un tableur très connu était limité à 65535. Combien de bits étaient nécessaires pour stocker le numéro de ligne ? Et combien d'octets ?
4. En remarquant que 96 est égal à $64 + 32$, Convertir 96 en binaire.
5. Poser l'addition binaire $1010\ 1111 + 1111\ 0110$ (résultat sur 9 bits)

$$\begin{array}{r}
 1010\ 1111 \\
 + 1111\ 0110 \\
 \hline
 \dots
 \end{array}$$

6. Utiliser la division euclidienne pour convertir 31 en binaire
7. Deux entiers positifs ont pour écriture en base hexadécimale A8 et 94. Quelle est la valeur en base 10 pour chacun de ces nombres ?
8. Convertir en hexadécimal les nombres 65, 129, 257, 63, 127, 255
9. Convertir en octets (ou en multiple d'octets), 1024 Mb (mega bits)