Puissances de 2

Préfixes pour représenter les puissances de 2^{10} ou 10^3

Nous sommes amenés en informatique à devoir chiffrer des grandeurs très grandes et d'autres très petites. La pratique du système métrique nous a habitué à exprimer ces nombres à l'aide de multiples de 10 et même souvent de 1000. Cela correspond à notre habitude de regrouper les chiffres par trois comme dans 1 000 ou 1 000 000 = 10^3 et 10^6

Pour les grands nombres, les puissances successives de 10^3 portent ces noms :

Kilo	1 k = 10^3
Méga	1 M = 10^6
Giga	1 G = 10^9
Tera	1 T = 10^{12}
Peta	1 P = 10^{15}
Exa	1 E = 10^{18}

Les petits nombres s'expriment au moyen des puissances de 10^{-3} :

milli	1 m = 10^{-3}
micro	1 µ = 10^{-6}
nano	1 n = 10^{-9}
pico	1 p = 10^{-12}
femto	1 f = 10^{-15}

Exercices :

1° Combien il y a-t-il de µs dans une ms ?

2° Les physiciens utilisent l'Angström comme unité pour mesurer les très petites dimensions. C'est le cas par exemple pour les dimensions des atomes. Un Angstrom est un dix-milliardième de mètre Comment peut-on écrire cette distance en ne se référant qu'aux unités vues ci-dessus ?

Pour les informaticiens, 1 kilo est-ce 1000 ou 1024 ?

Nous savons que 2^{10} = 1024.

Ce nombre proche de 1000 est souvent désigné par le préfixe "kilo".

- Quand il s'agit de dimension de mémoires, on parle de KB (kilo bytes) ou de Ko (kilo octet) pour dénombrer des multiples de 1024 bytes. De même 1 MB ou 1 Mo = 1024x1024 bytes quand on parle de tailles de mémoire car le nombre de cellules mémoire dans n composant est toujours une puissance de 2 et donc un multiple de 2^{10} ou 2^{20}.

- Dans les autres cas, quand les kilos, les mégas et autres gigas ne concernent pas la mémoire tous ces préfixes représentent des multiples de 1000. 1 kHZ = 1000 Hz 20Go sur un disque = 20 milliards d'octets et non pas 20x1024x1024x1024.

Notez que le préfixe kilo s'écrit toujours avec un k minuscule quand sa valeur est 1000. Ex. 1 kHz. 1k = 1000
Les informaticiens écrivent souvent ce préfixe avec une lettre majuscule pour désigner la valeur 1024. Ex. 1Ko. 1K = 1024

Calculs approximatifs de 2^n avec n > 10

$$2^{10} \approx 10^3 \quad \text{car} \quad 1024 \approx 1000$$

Si on accepte cette approximation, il est facile de calculer mentalement ce que fait 2^n dès que n > 10.

Exemple que vaut 2^{24} ?

$$2^{24} = 2^4 \times 2^{10} \times 2^{10} = 16 \times 1024 \times 1024 = 16\ M \approx 16.000.000$$

<u>Conclusions</u> : Puisque $2^{10} \approx 10^3$

on a directement $2^{20} \approx 10^6$

$2^{30} \approx 10^9$

$2^{40} \approx 10^{12}$

etc.

<u>Exercices</u>

1° Calculer

2^{12}, 2^{32}, 2^{16}, 2^{27}, 2^{36}

2° Les premiers PC, les PC/XT, avaient un bus d'adressage formé de 20 lignes d'adresse. Ces lignes ne pouvant véhiculer que des codes binaires 0 ou 1 pour former les adresses des cellules mémoire. Quelle était la taille maximum de la mémoire pour ces PC ?

3° On aura bientôt utilisé tous les codes de numéro d'immatriculation composés de 3 lettres suivies de 3 chiffres pour les plaques belges. Combien de nouveaux codes d'immatriculation pourra-t-on faire en plaçant cette fois d'abord 3 chiffres puis 3 lettres ?