

I - Les puissances de 10

1°) Connaître les puissances de 10

Les puissances de 10 (et SEULEMENT de 10) sont faciles à calculer :

$$10^9 = 1\,000\,000\,000$$

$$10^6 = 1\,000\,000$$

$$10^3 = 1\,000$$

$$10^2 = 100$$

$$10^1 = 10$$

$$10^0 = 1$$

L'exposant donne le rang du « 1 » après la virgule.

$$10^{-1} = 0,1$$

$$10^{-2} = 0,01$$

$$10^{-3} = 0,001$$

$$10^{-6} = 0,000\,001$$

$$10^{-9} = 0,000\,000\,001$$

→ Exercices 21, 22, 23 et 24 page 63

2°) Calculer avec des puissances de 10

Pour tous nombres entiers relatifs n et p (n et p représentent des nombres soit positifs soit négatifs, sans virgule), on a les formules suivantes :

$$10^n \times 10^p = 10^{n+p} \quad \frac{10^n}{10^p} = 10^{n-p} \quad (10^n)^p = 10^{n \times p}$$

Exemples :

$$10^{42} \times 10^{-23} = 10^{42+(-23)} = 10^{19}$$

$$\frac{10^{-5}}{10^7} = 10^{-5-7} = 10^{-12}$$

→ Exercices 25, 26, 27, 28, 29, 30 page 63

→ Exercices 31 et 32 page 64

II - Les préfixes

Pour les nombres très grands ou très petits, on utilise des multiples de l'unité de référence.

$$1 \text{ kilo-mètre} = 1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 10^3 \text{ m}$$

« kilo » signifie mille

$$1 \text{ hecto-mètre} = 1 \text{ hm} = 100 \text{ m} = 10^2 \text{ m}$$

« hecto » signifie cent

$$1 \text{ déca-mètre} = 1 \text{ dam} = 10 \text{ m} = 10^1 \text{ m}$$

« déca » signifie dix

$$1 \text{ mètre} = 1 \text{ m} = 10^0 \text{ m}$$

unité de référence

$$1 \text{ déci-mètre} = 1 \text{ dm} = 0,1 \text{ m} = 10^{-1} \text{ m}$$

« déci » signifie dixième

1 centi-mètre = 1 cm = 0,01 m = 10^{-2} m « centi » signifie centième
 1 milli-mètre = 1 mm = 0,001 m = 10^{-3} m « milli » signifie millième
 1 micro-mètre = 1 μ m = 0,000 001 m = 10^{-6} m
 1 nano-mètre = 1 nm = 0,000 000 001 m = 10^{-9} m

Pour tous ces multiples, on peut remplacer mètre par « secondes », « grammes », « volts », etc.

T téra	G giga	M méga	k kilo		m milli	μ micro	n nano
10^{12}	10^9	10^6	10^3	1	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}
	Milliard	Million	Millier	Unité	Millième	Millionnième	Milliardième

Mieux vaut oublier le *billion* trop ambigu puisqu'il signifie milliard en anglais mais mille milliards en français.

→ Exercice 78 page 215

III - Notation scientifique

Un nombre en écriture scientifique est de la forme $a \times 10^n$ Dans cette écriture :

- a est la précision (nombre à virgule entre 1 et 10, mais pas 10) ;
- n est l'ordre de grandeur.

Exemples :

- > 300 000 km/s s'écrira donc 3×10^5
- > 234 s'écrira $2,34 \times 10^2$
- > 0,000056 s'écrira $5,6 \times 10^{-5}$
- > 198,4 s'écrira $1,984 \times 10^2$

Quelques exemples tirés de la physique-chimie :

- > 3×10^8 m/s c'est la vitesse de la lumière en mètres par secondes.
- > $6,02 \times 10^{23}$ (nombre d'Avogadro) nombre d'atomes dans 1 gramme de carbone.
- > $1,4 \times 10^{-9}$ m , exemple de taille (en mètre) d'un atome.

→ Exercices 33, 34 et 35 page 64

→ Exercices 38, 39 et 40 page 64

Pour aller plus loin :

→ Exercice 16 page 67 ; 22 page 68