

# Les puissances

## I) Puissances d'un nombre

### a) Définition

soit n un entier positif

$$a^n = a \times a \times \dots \times a \quad (n \text{ facteurs } a)$$

$$a^1 = a$$

$$a^0 = 1$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$$

$$12^1 = 12$$

$$5^0 = 1$$

$$5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25} = 0,04$$

**Attention :**  $(-2)^4 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = 16$

$$-2^4 = -2 \times 2 \times 2 \times 2 = -16$$

### b) Règles de calculs

Soit a et b 2 nombres relatifs et m et n 2 entiers relatifs

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$6^5 \times 6^4 = 6^{11}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$\frac{7^5}{7^8} = 7^{5-8} = 7^{-3}$$

## II) Les puissances de 10

### a) Définition

soit n un entier positif

$$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times \dots \times 10}_{n \text{ facteurs } 10} = \underbrace{1\ 000 \dots 0}_{n \text{ zéros}}$$

$$10^1 = 10$$

$$10^0 = 1$$

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = \frac{1}{1\ 000 \dots 0} = \underbrace{0,000 \dots 01}_{n \text{ zéros}}$$

**Exemples :**  $10^3 = 1\ 000$      $10^5 = 1\ 00\ 000$      $10^{-5} = 0,000\ 01$      $10^{-2} = 0,01$

### b) Règles de calculs

Pour tout entiers relatifs m et n

$$10^m \times 10^n = 10^{m+n}$$

$$10^7 \times 10^8 = 10^{7+8} = 10^{15}$$

$$\frac{10^m}{10^n} = 10^{m-n}$$

$$\frac{10^5}{10^8} = 10^{5-8} = 10^{-3}$$

### c) Multiplier un nombre décimal par $10^n$

**Exemples :**  $5,23 \times 10^5 = 5,23 \times 100\ 000 = 523\ 000$      $1985,6 \times 10^{-3} = 1985,6 \times 0,001 = 1,9856$

Pour multiplier un nombre décimal par  $10^n$ , il suffit de décaler sa virgule :

- de n rangs vers la droite si n est positif
- de n rangs vers la gauche si n est négatif

## d) Ecriture scientifique

Tout nombre décimal peut s'écrire sous la forme  $a \times 10^p$  avec :

- **a**, un nombre compris entre 1 et 10 ou -1 et -10 (10 et -10 exclu)
- **p** un entier relatif.

Cette écriture est appelée **écriture scientifique** du nombre.

Exemples : Donnez l'écriture scientifique

$$52\,697 = 5,2697 \times 10^4$$

$$0,000\,000\,206 = 2,06 \times 10^{-7}$$

$$125\,000\,000\,000\,000 = 1,25 \times 10^{14}$$

## III) puissances et préfixes

téra (T)	giga (G)	méga (M)	kilo (k)	milli (m)	micro (μ)	nano (n)	pico (p)
$\times 10^{12}$	$\times 10^9$	$\times 10^6$	$\times 10^3$	$\times 10^{-3}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-9}$	$\times 10^{-12}$
$\times 1\,000\,000\,000\,000$	$\times 1\,000\,000\,000$	$\times 1\,000\,000$	$\times 1\,000$	$\times 0,001$	$\times 0,000\,001$	$\times 0,000\,000\,001$	$\times 0,000\,000\,000\,001$

$$12 \text{ Téraoctets} = 12 \text{ To} = 12 \times 10^{12} \text{ octets}$$

$$5 \text{ milliampères} = 5 \text{ mA} = 5 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$3,8 \text{ Mégawatts } 5,2 \text{ MW} = 5,8 \times 10^6 \text{ W}$$

$$2,35 \text{ nanomètres} = 2,35 \text{ nm} = 2,35 \times 10^{-9} \text{ m}$$

Convertir : 1257 ko en Go      1265 pm en mm

$$1257 \text{ ko} = 1257 \times 10^3 \text{ o} = 1257 \times 10^9 \times 10^{-6} \text{ o} = 1257 \times 10^{-6} \text{ Go} = 0,001257 \text{ Go}$$

$$1265 \text{ pm} = 1265 \times 10^{-12} \text{ m} = 1265 \times 10^{-9} \times 10^{-3} \text{ m} = 1265 \times 10^{-9} \text{ mm} = 0,000001265 \text{ mm}$$