

## SEQUENCE 09 – Puissances

### 1) Puissances positives de 10

#### Définition :

$n$  désigne un entier supérieur ou égal à 2.

Le produit de  $n$  facteurs égaux à 10 se note  $10^n$  et se lit : « 10

**exposant**  $n$  » :

$$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times \dots \times 10}_{n \text{ facteurs}}$$

On dit que  $10^n$  est une puissance de 10 d'exposant  $n$  ou encore la  $n^{\text{ième}}$  puissance de 10.

#### Convention :

- On convient  $10^0 = 1$ .

#### Propriété :

Le nombre de zéros d'une puissance de 10 correspond à l'exposant de cette puissance.

$$10^n = \underbrace{100 \dots 0}_{n \text{ zéros}}$$

#### Exemples :

Nombre	Écriture décimale	Écriture à l'aide d'une puissance de 10
1 milliard	$\underbrace{1\,000\,000\,000}_{9 \text{ zéros}}$	$10^9$
mille	$\underbrace{1\,000}_{3 \text{ zéros}}$	$10^3$
238 millions	$\underbrace{238\,000\,000}_{6 \text{ zéros}}$	$238 \times 10^6$

## 2) Puissances négatives de 10

### Définition :

$n$  désigne un entier strictement positif.

Le nombre  $10^{-n}$  est l'inverse du nombre  $10^n$ :

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n}$$

### Exemples :

$$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10} = \frac{1}{1\,000} = 0,001$$

$$10^{-5} = \frac{1}{10^5} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10} = \frac{1}{100\,000} = 0,000\,01$$

### Propriété :

$n$  désigne un entier positif.

$$10^{-n} = \underbrace{0,0\dots01}_{n \text{ zéros}}$$

### Exemples :

Nombre	Écriture décimale	Écriture à l'aide d'une puissance de 10
1 millionième	$\underbrace{0,000\,001}_{6 \text{ zéros}}$	$10^{-6}$
1 millième	$\underbrace{0,001}_{3 \text{ zéros}}$	$10^{-3}$
257 dix-millièmes	0,025 7	$257 \times 10^{-4}$

### 3) Préfixes du système international

#### Définition :

Pour faciliter la lecture de certaines grandeurs, on peut utiliser des préfixes multiplicateurs avec les unités :

Préfixe	Symbole	Puissance de 10	Nombre
déca	da	$10^1$	10 (dix)
hecto	h	$10^2$	100 (cent)
kilo	k	$10^3$	1 000 (mille)
méga	M	$10^6$	1 000 000 (un million)
giga	G	$10^9$	1 000 000 000 (un milliard)

Préfixe	Symbole	Puissance de 10	Nombre
déci	d	$10^{-1}$	0,1 (un dixième)
centi	c	$10^{-2}$	0,01 (un centième)
milli	m	$10^{-3}$	0,001 (un millième)
micro	$\mu$	$10^{-6}$	0,000 001 (un millionième)
nano	n	$10^{-9}$	0,000 000 001 (un milliardième)

#### Exemples :

\*  $1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g} = 1\,000 \text{ g}$

1 kilogramme vaut 1 000 grammes.

\*  $2 \text{ hm} = 2 \times 10^2 \text{ m}$

2 hectomètres valent 200 mètres.

\*  $50 \text{ Mo} = 50 \times 10^6 \text{ o} = 50\,000\,000 \text{ o}$

50 mégaoctets valent 50 millions d'octets.

\*  $50 \text{ cL} = 50 \times 10^{-2} \text{ L} = 0,5 \text{ L}$

50 centilitres valent 0,5 litre.

\*  $38 \text{ nm} = 38 \times 10^{-9} \text{ m}$

38 nanomètres valent 38 milliardièmes de mètres.

## 4) Notation scientifique

### Définition :

La notation scientifique d'un nombre décimal est l'écriture de ce nombre sous la forme  $a \times 10^n$  où :

- $a$  est un nombre décimal strictement supérieur à 1 et strictement inférieur à 10

Autrement dit, n'ayant qu'un seul chiffre avant la virgule et ce chiffre ne pouvant pas être 0.

- $n$  est un entier relatif (positif ou négatif).

### Exemples :

Pour déterminer la notation scientifique d'un nombre, on peut s'aider d'un tableau comme celui-ci :

$10^6$	$10^5$	$10^4$	$10^3$	$10^2$	$10^1$	$10^0$	,	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$
			-2	4	5	9	,	1					
9	5	3	0	0	0	0	,						
						0	,	0	0	0	6	3	

En notation scientifique,  $-2\,459,1$  s'écrit  $-2,459\,1 \times 10^3$  ;

En notation scientifique,  $9\,530\,000$  s'écrit  $9,53 \times 10^6$  ;

En notation scientifique,  $0,000\,63$  s'écrit  $6,3 \times 10^{-4}$ .

### Remarque :

- On peut écrire que  $9\,530\,000 = 95,3 \times 10^5$ , mais l'écriture ainsi obtenue n'est pas une notation scientifique (car  $95,3$  a deux chiffres avant la virgule) ;
- On peut écrire que  $0,000\,63 = 0,63 \times 10^{-3}$ , mais l'écriture ainsi obtenue n'est pas une notation scientifique (car  $0,63$  a un seul chiffre avant la virgule, mais c'est un zéro).