

I. Les puissances de 10

a. Règles de calcul

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

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

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

$$(10^n)^p = 10^{(n \times p)}$$

b. Mise en application

- Écrire sous une autre forme, les nombres suivants :

$$100000 = 10^5$$

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

$$(10^3)^2 = 10^{3 \times 2} = 10^6$$

$$10^5 = 100000$$

$$0,0000001 = 10^{-7}$$

$$10^3 / 10^2 = 10^{3-2} = 10^1 = 10$$

$$100 = 10^2$$

$$10^3 \times 10^2 = 10^{3+2} = 10^5$$

II. Notation scientifique et ordre de grandeur

a. Notation scientifique

La notation scientifique est l'écriture d'un nombre sous la forme

$$1 \leq a < 10 \quad \rightarrow \quad a \times 10^n$$

nombre n'ayant qu'un seul chiffre non nul devant la virgule

n : nombre entier relatif
 $10^1, 10^2, 10^{-1}, 10^{-2}, \dots$

→ Cette

notation facilite les calculs et permet d'apprécier rapidement un ordre de grandeur.

→ Remarque : le signe « multiplier » peut également être remplacé par un « point ». (Ex : $3 \times 10^5 = 3 \cdot 10^5$)

Entraînements:

- Écrire ces nombres en écriture scientifique :

$$2501 = 2,501 \times 1\,000 = 2,501 \times 10^3 = 2,501 \cdot 10^3$$

$$103,2 = 1,032 \times 100 = 1,032 \times 10^2 = 1,032 \cdot 10^2$$

$$0,41 = 4,1 \times 0,1 = 4,1 \times 10^{-1} = 4,1 \cdot 10^{-1}$$

$$0,0022 = 2,2 \times 0,001 = 2,2 \times 10^{-3} = 2,2 \cdot 10^{-3}$$

- Réécrire en notation habituelle ces résultats :

$$4,07 \times 10^6 = 4\,070\,000$$

$$5 \times 10^{-3} = 0.005$$

$$2,34 \times 10^{-2} = 0.0234$$

- Calculer puis écrire ces nombres en écriture scientifique :

$$(2,07 \cdot 10^2)^4 = 18,3604 \cdot 10^8 = 1,83604 \cdot 10^9$$

$$1,48 \cdot 10^2 \times 7,9 \cdot 10^{-5} = 11,692 \cdot 10^{-3} = 1,1692 \cdot 10^{-2}$$

$$8,95 \cdot 10^7 / (3,006 \cdot 10^{-2}) = 2,97738 \cdot 10^9$$

b. Ordre de grandeur

L'**ordre de grandeur** d'un nombre est la puissance de 10 qui se rapproche le plus de ce nombre.

Pour déterminer l'ordre de grandeur d'un nombre, **on écrit ce nombre en notation scientifique** $a \times 10^n$ puis **on regarde a** :

- Si $a < 5$ alors l'ordre de grandeur est 10^n ;
- Si $a \geq 5$ alors l'ordre de grandeur est 10^{n+1} .

Entraînement:

- La distance Terre-Lune est $d = 384\,400$ km. Quel est l'ordre de grandeur de cette distance (en km) ?

On note d'abord d en écriture scientifique :

$$d = 384\,400 \text{ km} = 3,84\,400 \times 10^5 \text{ km}$$

La puissance de 10 la plus proche de cette valeur est 10^5 , donc l'ordre de grandeur de d est 10^5 km.

- La masse d'un atome de bore est $m = 1795 \times 10^{-26}$ g. Quel est l'ordre de grandeur de cette masse (en g)?

On note d'abord m en écriture scientifique :

$$m = 1795 \times 10^{-26} \text{ g} = 1,795 \times 10^{-23} \text{ g}$$

La puissance de 10 la plus proche de cette valeur est 10^{-23} g, donc l'ordre de grandeur de m est 10^{-23} g.

- La masse d'un électron est $m = 911 \times 10^{-33}$ kg. Quel est l'ordre de grandeur de cette masse (en kg) ?

On note d'abord m en écriture scientifique :

$$m = 911 \times 10^{-33} = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

La puissance de 10 la plus proche de cette valeur est 10^{-30} , donc l'ordre de grandeur de m est 10^{-30} kg.

- La vitesse de la lumière dans le vide est $c = 300\,000 \text{ km.s}^{-1}$. Quel est l'ordre de grandeur de cette vitesse (en km.s^{-1}) ?

On note d'abord c en écriture scientifique :

$$c = 300\,000 = 3,0 \times 10^5 \text{ km.s}^{-1}$$

La puissance de 10 la plus proche de cette valeur est 10^5 , donc l'ordre de grandeur de c est 10^5 km.s^{-1} .

III. Multiples, sous-multiples et conversions

a. Préfixes, symboles et puissance de dix

téra	giga	méga	kilo	hecto	déca	unité	déci	centi	milli		micro	nano	femto
T	G	M	k	h	da		d	c	m		μ	n	f
10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^2	10^1	$10^0=1$	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}		10^{-6}	10^{-9}	10^{-15}

Unités à connaître par coeur



b. Convertir avec les puissances de dix

- Convertir les valeurs ci-dessous à l'aide des puissances de dix :

$$15 \text{ kg} = 15 \times 10^3 \text{ g} = 1,5 \times 10^1 \times 10^3 = 1,5 \times 10^4 \text{ g}$$

Notation scientifique

$$650 \text{ nm} = 650 \times 10^{-9} \text{ m} = 6,5 \times 10^2 \times 10^{-9} = 6,5 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$8 \text{ Go} = 8 \times 10^9 \text{ o}$$