

PUISSANCES DE 10, NOTATION SCIENTIFIQUE ET CONVERSIONS

Cours

v1.0

Lycée de Cachan – 63 Avenue du Président Wilson 94230 Cachan - Académie de Créteil

I Puissances de 10

A Rappels

Propriété : Puissances de 10

Pour tout entier relatif n , 10^n désigne le nombre 1 suivi (ou précédé) de n zéros :

$$10^3 = 1\,000 \quad 10^0 = 1 \quad 10^{-2} = 0,01$$

Règles de calcul, valables pour tous entiers relatifs n et p :

$$10^n \times 10^p = 10^{n+p} \quad \frac{10^n}{10^p} = 10^{n-p} \quad (10^n)^p = 10^{n \times p} \quad 10^{-n} = \frac{1}{10^n}$$

Exemple

Simplifier l'expression suivante en une seule puissance de 10 :

$$A = \frac{10^5 \times 10^{-2}}{10^4}$$

On regroupe d'abord le numérateur avec la règle du produit, puis on applique la règle du quotient pour obtenir une seule puissance de 10.

Exercice 1 Puissances de 10 - calculs directs (★)

Q1 Écrire sous la forme d'une seule puissance de 10 :

a) $10^4 \times 10^3$

b) $10^6 \times 10^{-2}$

c) $\frac{10^8}{10^5}$

d) $\frac{10^3}{10^7}$

e) $(10^2)^4$

f) $(10^{-3})^2$

**Exercice 2****Puissances de 10 - expressions combinées (★ ★)**

Q1 Simplifier puis calculer les expressions suivantes :

a) $B = \frac{10^5 \times 10^{-3}}{10^{-4}}$

b) $C = \frac{10^{-2} \times 10^6}{10^3 \times 10^{-1}}$

c) $D = \left(\frac{10^4}{10^7}\right)^2$

d) $E = 10^3 \times 10^{-5} \times 10^2 \times 10^{-1}$

II Notation scientifique

A Rappels

Propriété : Notation scientifique

La notation scientifique d'un nombre décimal x (non nul) est son écriture sous la forme :

$$x = a \times 10^n$$

où a est un nombre décimal tel que $1 \leq |a| < 10$, et n est un entier relatif.

Cette écriture est très utilisée en sciences pour manipuler des nombres très grands (distances astronomiques, population...) ou très petits (taille d'une cellule, masse d'un atome...) et pour donner rapidement un **ordre de grandeur**.

Exemple

Écrire les nombres suivants en notation scientifique :

$$158\,000 \quad 0,00034$$

Pour 158 000, on déplace la virgule pour obtenir un nombre entre 1 et 10, et on compte le nombre de rangs déplacés pour trouver l'exposant.



Exercice 3

Notation scientifique - conversions (★)

Q1 Écrire les nombres suivants en notation scientifique :

a) 4 500

b) 72 000 000

c) 0,0081

d) 0,00000601

e) 930

f) 0,5

Q2 Écrire les nombres suivants en écriture décimale usuelle :

a) $3,2 \times 10^5$

b) 7×10^{-3}

c) $1,05 \times 10^4$

d) $6,8 \times 10^{-6}$

**Exercice 4****Notation scientifique - calculs (★ ★)**

Q1 Effectuer les calculs suivants et donner le résultat en notation scientifique :

a) $(2 \times 10^3) \times (3 \times 10^5)$

b) $(4 \times 10^{-2}) \times (2 \times 10^6)$

III Conversions d'unités

A Rappels

Propriété : Préfixes et unités

Les préfixes du système international permettent d'exprimer des multiples ou sous-multiples d'une unité de base, en s'appuyant sur les puissances de 10 :

Préfixe	giga	méga	kilo	hecto	déca	(unité)	déci	centi	milli
Symbole	G	M	k	h	da	–	d	c	m
Puissance	10^9	10^6	10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}

On utilise également le préfixe micro (μ , 10^{-6}) et nano (n, 10^{-9}), très fréquents en biologie et en pharmacie (dosages médicamenteux, taille cellulaire...).

Pour convertir, on multiplie ou on divise par la puissance de 10 correspondant à l'écart entre les deux préfixes (cela revient à déplacer la virgule).

Exemple

Convertir 3,5 L en mL, puis 250 mg en g.

Exercice 6 Conversions simples (★)

Q1 Convertir les longueurs suivantes :

a) 2,5 km en m

b) 450 cm en m

c) 3 m en mm

d) 12 mm en cm

Q2 Convertir les masses suivantes :

a) 1,2 kg en g

b) 850 g en kg

c) 500 mg en g

d) 0,03 g en mg

Q3 Convertir les volumes suivants :

a) 2 L en mL

b) 750 mL en L

c) 0,5 L en cL

**Exercice 7****Conversions et contexte médical/social (★ ★)**

Q1 Un médecin prescrit à un patient 0,25 g d'un principe actif, réparti en 5 comprimés identiques. Quelle est, en mg, la masse de principe actif contenue dans un seul comprimé ?

Q2 Une solution de perfusion contient 5 g de glucose dans 500 mL de solution.

a) Exprimer cette quantité de glucose en mg.

b) En déduire la concentration massique de la solution en g/L, puis en mg/mL.

Q3 Un flacon de sirop contient 150 mL. Une dose pour un enfant correspond à 5 mL. Combien de doses complètes peut-on prélever dans le flacon ?

Q4 Le débit d'une perfusion est de 80 mL par heure. Exprimer ce débit en L par heure, puis en mL par minute.

**Exercice 8****Conversions composées avec puissances de 10 (★ ★ ★)**

Q1 La vitesse de sédimentation d'une particule dans un liquide est de 3,6 km/h.

a) Convertir cette vitesse en m/s (on rappelle que 1 heure = 3 600 s).

b) Écrire le résultat en notation scientifique.

Q2 Un laboratoire d'analyses mesure une concentration de glucose dans le sang de 1,2 g/L.

a) Convertir cette concentration en mg/L, puis en mg/dL (on rappelle que 1 L = 10 dL).

b) Écrire la concentration en mg/dL en notation scientifique.

Q3 Une cellule a un diamètre de 2×10^{-5} m.

a) Exprimer ce diamètre en μm (on rappelle que 1 m = $10^6 \mu\text{m}$).

b) Si l'on aligne 1 000 de ces cellules bout à bout, quelle longueur totale obtient-on, en mm ? On donnera le résultat en notation scientifique.

Q4 Un échantillon de sang contient environ 5×10^6 globules rouges par mm^3 .

a) Sachant qu'un adulte possède environ 5 L de sang, calculer le nombre total de globules rouges dans le corps (on rappelle que $1 \text{ L} = 10^6 \text{ mm}^3$). Donner le résultat en notation scientifique.

b) Donner l'ordre de grandeur de ce nombre.