

Puissances et écriture scientifique

Puissances de 10

1 Exprimer chaque nombre sous la forme 10^n où n est un nombre entier positif.

- a) 10 000 000 000 ; d) 100 000 000 ;
b) 10 ; e) cent mille ;
c) un ; f) un million.

2 Exprimer chaque nombre sous la forme 10^n où n est un nombre entier relatif.

- a) 0,000 01 ; c) 0,000 000 1.
b) 0,1 d) 0,001

3 Donner l'écriture décimale de chaque nombre suivant.

- a) 10^2 ; f) 10^{-2} ;
b) 10^6 ; g) 10^{-6} ;
c) 10^4 ; h) 10^{-4} ;
d) 10^3 ; i) 10^{-1} ;
e) 10^9 .

Puissances d'entiers relatifs

4 Associer chaque expression de la colonne de gauche à l'expression de la colonne de droite qui lui est égale.

$$A = 3 + 3 + 3 + 3 + 3$$

$$R = 3^5$$

$$B = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$$

$$S = (5 \times 3)^3$$

$$C = 5 \times 5 \times 5$$

$$T = 5 \times 3$$

$$D = 5 \times 3 \times 5 \times 3 \times 5 \times 3$$

$$U = 5^3$$

5 Donner l'écriture décimale de chaque nombre.

$$2^2 ; \quad 3^2 ; \quad (-2)^2 ; \quad (-1)^4 ;$$

$$3^3 ; \quad 0^9 ; \quad (-3)^4 ; \quad (-1)^5 ;$$

$$2^1 ; \quad 5^2 ; \quad (-4)^2 ; \quad (-15)^1 .$$

6 Calculer les nombres suivants.

$$2^{-3} ; \quad 5^{-2} ; \quad (-2)^{-3} ;$$

$$2^{-4} ; \quad 2^{-1} ; \quad (-1)^{-3} .$$

$$3^{-3} ; \quad 9^{-1} ;$$

Produit d'un relatif et d'une puissance de 10

7 Donner l'écriture décimale de chaque nombre.

$$A = 5 \times 10^3$$

$$B = 5 \times 10^{-4}$$

$$C = -7 \times 10^2$$

$$D = -7 \times 10^{-6}$$

$$E = 12 \times 10^4$$

$$F = 2\,567 \times 10^{-3}$$

8 Donner l'écriture décimale de chaque nombre.

$$A = 56 \times 10^4$$

$$B = 24,6 \times 10^3$$

$$C = -4,51 \times 10^7$$

$$D = -879,25 \times 10^2$$

$$E = 0,054 \times 10^2$$

$$F = -0,007 \times 10^3$$

9 Donner l'écriture décimale de chaque nombre.

$$A = 43 \times 10^{-2}$$

$$B = 68,54 \times 10^{-1}$$

$$C = -320,95 \times 10^{-6}$$

$$D = -8\,796,345 \times 10^{-7}$$

$$E = 0,067 \times 10^{-3}$$

$$F = -0,000\,009 \times 10^{-5}$$

Calculs (puissances de 10)

Pour les quatre exercices suivants, exprimer chaque expression sous la forme 10^n où n est un nombre entier relatif.

10 $A = 10^4 \times 10^7$
 $B = 10^{-5} \times 10^8$

$$C = 10^{-10} \times 10^3$$

$$D = 10^{-4} \times 10^{-9}$$

11 $A = \frac{10^8}{10^5}$
 $B = \frac{10^{-13}}{10^9}$

$$C = \frac{10^7}{10^{-4}}$$

$$D = \frac{10^{-2}}{10^{-3}}$$

12 $A = (10^4)^3$
 $B = (10^3)^4$
 $C = (10^5)^{-4}$

$$D = (10^{-3})^6$$

$$E = (10^{-2})^{-7}$$

$$F = (10^0)^{15}$$

13 $A = \frac{10^7 \times 10^2}{10^{11}}$
 $B = \frac{10^1 \times 10^2}{10^3}$
 $C = \frac{10^5}{10^7 \times 10^4}$

$$D = \frac{(10^5)^3}{10^3}$$

$$E = \frac{10^4 \times 10^1}{10^9}$$

$$F = \frac{10^6}{10^1 \times 10^2}$$

Calculs (puissances d'entiers relatifs)

Pour les dix exercices suivants, exprimer chaque expression sous la forme a^n où a est un nombre relatif et n est un nombre entier relatif.

$$\begin{aligned} \mathbf{14} \quad A &= 2^4 \times 2^2 & C &= \left(\frac{2}{3}\right)^5 \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 \\ B &= 5^3 \times 5^6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{15} \quad A &= 1,3^6 \times 1,3^3 & C &= \left(\frac{3}{5}\right)^4 \times \frac{3}{5} \\ B &= 2,4^2 \times 2,4^6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{16} \quad A &= \frac{5^6}{5^2} & C &= \frac{(-4)^7}{(-4)^6} \\ B &= \frac{3^4}{3^3} & D &= \frac{9^4}{9} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{17} \quad A &= \frac{3^{-4}}{3^2} & C &= \frac{2^{-5}}{2^3} \\ B &= \frac{(-4)^{-3}}{-4^3} & D &= \frac{7^{-4}}{7^4} \end{aligned}$$

$$\mathbf{18} \quad A = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{3}{7}\right)^2 \quad B = \left(\frac{2}{3}\right)^4 \times 3^4 \quad C = \left(\frac{7}{5}\right)^3 \times \left(\frac{1}{7}\right)^3$$

Préfixes

19 Le tableau ci-dessous donne la taille d'éléments minuscules.

Diamètre d'un cheveu	100 μm
Taille du virus de la grippe	100 nm
Taille d'une bactérie	3 μm
Rayon d'un atome	0,1 nm
Taille d'une fourmi	2,5 mm
Longueur de la trompe d'un moustique	1 μm

- Donner, en mètre, l'ordre de grandeur de chaque longueur sous forme d'une puissance de 10.
- Ranger les éléments de la première colonne du tableau dans l'ordre décroissant de leur taille.
- Combien faudrait-il aligner de virus de la grippe pour obtenir la longueur d'une fourmi ?

20 Afin de sauvegarder ses photos, Julie vient de s'équiper dans un disque dur de 2 To. Le poids moyen d'une photo est d'environ 3 Mo.

Combien de photos Julie pourra-t-elle stocker sur son nouveau disque dur ?

Écriture scientifique

21 Compléter.

$$\begin{array}{ll} 600 = 6 \times 10 \dots & 65\,000 = 6,5 \times 10 \dots \\ 193\,000 = 1,93 \times 10 \dots & 28 = 2,8 \times 10 \dots \\ 2\,300 = 2,3 \times 10 \dots & 1\,100\,000 = 1,1 \times 10 \dots \end{array}$$

22 Compléter.

$$\begin{array}{ll} 0,2 = 2 \times 10 \dots & 0,000\,36 = 3,6 \times 10 \dots \\ 0,005 = 5 \times 10 \dots & 0,019\,5 = 1,95 \times 10 \dots \\ 0,018 = 1,8 \times 10 \dots & 0,002\,56 = 2,56 \times 10 \dots \end{array}$$

Pour les quatre exercices suivants, donner l'écriture scientifique de chaque nombre.

- 23**
- Trois cents
 - sept mille
 - vingt mille
 - deux cent quarante millions
 - trente-huit milliards
 - cinq dixièmes
 - trois centièmes
 - sept millièmes
 - quinze centièmes
 - vingt millièmes
 - quatre-vingt-quatorze millionnièmes

24

A = 123 000	E = 17 600
B = 0,000 45	F = 0,000 081 24
C = 45 300 000	G = 465 000 000
D = 0,000 000 17	H = 0,000 000 007

25

A = 123	E = 1 567,4	I = 0,000 2
B = 1 425	F = 47×10^2	J = 0,000 053
C = 158 469	G = 0,32	K = 0,000 000 003
D = 3,691	H = 0,013 21	L = 47×10^{-2}

26

A = 678×10^4	E = $4\,528,7 \times 10^{-2}$
B = 91×10^{-3}	F = $0,356 \times 10^5$
C = $357,4 \times 10^6$	G = $428\,325,78 \times 10^{-5}$
D = $0,025 \times 10^{-5}$	H = $0,005\,068 \times 10^{-8}$

27 L'atome d'uranium a un rayon de 175×10^{-12} m.

Une balle de tennis a un rayon de 3,4 cm.

La Terre a un rayon d'environ 6 371 km.

- Écrire ces trois rayons en notation scientifique en utilisant le mètre comme unité.
- Le professeur de sciences physiques dit à ses élèves qu'« en terme de taille, l'atome d'uranium est à la balle de tennis ce que la balle de tennis est à la Terre ». Expliquer cette affirmation.

Faire le point

28 Les autorités américaines affirment que lors de la marée noire dans le golfe du Mexique en avril 2010, 7,8 millions d'hectolitres de pétrole brut se sont échappés du puits.

Donner l'écriture scientifique du volume de ce pétrole :

- a) en hectolitres ;
- b) en litres.

29 En France, en 2009 :

- le nucléaire a produit 390 TWh ;
- l'hydraulique a produit 61 000 GWh ;
- l'éolien a produit 7 800 000 MWh.

- 1) Exprimer chacun de ces trois productions électriques en watt heure.
- 2) Calculer la production électrique totale qui provient de ces trois modes de production.

30 On donne l'expression numérique suivante :

$$A = 2 \times 10^2 + 10^1 + 10^{-1} + 2 \times 10^{-2}$$

- 1) Donner l'écriture décimale du nombre A.
- 2) Donner l'écriture scientifique du nombre A.
- 3) Ecrire le nombre A sous la forme du produit d'un nombre entier par une puissance de 10.
- 4) Ecrire le nombre A sous la forme de la somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1.

31 Certains cuisiniers utilisent des feuilles d'or pour la décoration de leurs plats. Un fabricant dispose de 60 kg d'or pour fabriquer ces feuilles. Chacun de ces feuilles pèse 3 cg.

1) Recopier et compléter :

$$3 \text{ cg} = 3 \times 10^{\dots} \text{ g} \qquad 60 \text{ kg} = 6 \times 10^{\dots} \text{ g}$$

2) Sans utiliser la calculatrice, calculer le nombre de feuilles d'or que l'on peut fabriquer avec 60 kg d'or.

32 Le volume d'un grain de sable est d'environ $0,014 \text{ mm}^3$. Combien de grains de sable sont approximativement contenus dans 1 m^3 de sable.

33 La légende du jeu d'échecs

Un jour le sage *Sissa* présenta au jeu d'échecs à son roi. Le souverain demanda à *Sissa* ce que celui-ci souhaitait en échange. *Sissa* demanda au roi de déposer un grain de riz sur la première case, deux sur la deuxième case, quatre sur la troisième, huit sur la quatrième et ainsi de suite pour remplir l'échiquier en doublant la quantité de grains à chaque case.

- 1) Quel nombre de grains de blé le roi devrait-il déposer sur la dernière case de l'échiquier, c'est-à-dire sur la soixante-quatrième case ?
- 2) Un grain de riz pèse environ 0,05 g. Quelle serait la masse de riz déposée sur la dernière case ?

Le 7 juin 2017, le groupe industriel informatique américain IBM a annoncé avoir réussi à graver une puce électronique avec une nanotechnologie de gravure de 5 nm. Le principe de la préparation d'une telle puce électronique est complexe mais on peut le résumer en deux étapes :

- on grave des processeurs de taille 5 nm qui, par petits assemblages, forment un transistor ;
 - sur une puce de la taille d'un ongle (*voir document 2*), on est capable de rassembler un très grand nombre de transistors. Plus ce nombre est grand, plus la puce est puissante.
- Combien de transistors peuvent tenir sur cette nouvelle puce électronique hyper-puissante ?

DOC 2 Puce électronique

On assembler des transistors sur 75 % de la surface de cette puce.



DOC 1 Sous-multiples des unités

Préfixe	Symbole	Puissance
déci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
milli	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}
atto	a	10^{-18}

DOC 3 Un transistor

