

Chapitre 3, Livre 4^{ème}

Puissances – Ex 3^{ème} série

Utiliser les puissances de dix

31 Recopier les écritures qui désignent le même nombre et nommer ce nombre.

0,001	0,000 001	10 000 000	10^{-6}
10^{-3}	0,000 1	1 000 000 000	10^{-9}
0,000 000 001	10^{-4}	10^9	$\frac{1}{10^3}$
10^7			

31 $0,001 = 10^{-3} = \frac{1}{10^3}$. Un millièème
 $0,000\ 001 = 10^{-6}$. Un millionième
 $10\ 000\ 000 = 10^7$. Dix millions
 $0,000\ 1 = 10^{-4}$. Un dix-millièème
 $1\ 000\ 000\ 000 = 10^9$. Un milliard
 $0,000\ 000\ 001 = 10^{-9}$. Un milliardièème

37 En informatique, l'octet est une unité permettant de mesurer la quantité de données pouvant être stockées. Ses multiples sont :

- kilooctet : 1 ko = 1 000 octets
- mégaoctet : 1 Mo = 1 000 ko
- gigaoctet : 1 Go = 1 000 Mo
- téraoctet : 1 To = 1 000 Go

Exprimer chacune de ces unités en octets en utilisant une puissance de 10.

37 1 ko = 10^3 octets 1 Mo = 10^6 octets
 1 Go = 10^9 octets 1 To = 10^{12} octets

41 Le diamètre d'un atome est voisin d'un dixième de milliardièème de mètre. Le diamètre de son noyau est voisin d'un millièème de millionième de millièème de mètre.

Aloïs souhaite réaliser une maquette de cet atome, il prend pour le noyau une bille de diamètre 1 cm. Pourra-t-il finir sa construction ? Expliquer.

41 $\frac{10^{-10}}{10^{-15}} = 10^5$.

Le diamètre de l'atome est 100 000 fois plus grand que celui de son noyau.

10^5 cm = 1 km. Pour finir sa construction, il faudrait qu'Aloïs construise un atome de diamètre un kilomètre !

49 Avec la calculatrice, dire si l'égalité est vraie.

- a. $133^4 + 134^4 = 158^4 + 59^4$
 b. $3^3 + 4^3 + 5^3 = 6^3$
 c. $(2 + 3 + 4 + 5 + 6)^4 = 234\ 256$

49 a. $133^4 + 134^4 = 158^4 + 59^4 = 635\ 318\ 657$

b. $3^3 + 4^3 + 5^3 = 6^3 = 216$

c. $(2 + 3 + 4 + 5 + 6)^4 = 160\ 000$ donc l'égalité est fausse.

57 Voici un programme de calcul :

Choisir un nombre.	x
Multiplier ce nombre par 3.	$3x$
Ajouter le carré du nombre choisi.	$3x + x^2$
Multiplier par 2.	$2(3x + x^2)$
Écrire le résultat.	$6x + 2x^2$

a. Vérifier que si l'on choisit le nombre 10, on obtient 260 pour résultat.

b. Calculer la valeur exacte du résultat obtenu lorsque le nombre choisi est : -5 $\frac{2}{3}$

57 a. $(10 \times 3 + 10^2) \times 2 = 260$

b. $((-5) \times 3 + (-5)^2) \times 2 = 20$

$\left(\frac{2}{3} \times 3 + \left(\frac{2}{3}\right)^2\right) \times 2 = \frac{44}{9}$

62 a. Quelle est la longueur du côté d'un carré d'aire 15^{10} cm² ?

b. Quelle est la longueur de l'arête d'un cube de volume 7^{15} cm³ ?

c. Quelle est la longueur totale des arêtes d'un cube de volume 12^{21} cm³ ?

62 a. $15^{10} = (15^5)^2$

La longueur du côté d'un carré d'aire 15^{10} cm² est 15^5 cm soit 759 375 cm.

b. $7^{15} = (7^5)^3$

La longueur du côté d'un cube de volume 7^{15} cm³ est 7^5 cm soit 16 807 cm.

c. $12^{21} = (12^7)^3$ et $12 \times 12^7 = 12^8$

La longueur totale des arêtes d'un cube de volume 12^{21} cm³ est 12^8 cm soit 429 981 696 cm.

63 Lors d'un jeu télévisé, les candidats doivent répondre à 10 questions. La première réponse correcte fait gagner 5 €, puis on multiplie les gains par 5 à chaque réponse juste.

Aurore répond juste à 3 questions, Nabil à 4 questions et Dimitri à 7 questions.

a. Exprimer sous la forme d'une puissance de 5, le gain de chacun de ces candidats.

b. On propose ensuite à chaque candidat une question bonus : s'il connaît la réponse, ses gains sont multipliés par 125 ; en cas de mauvaise réponse, ils sont divisés par 25 ; si le candidat décide de ne pas répondre, ils sont divisés par 5.

Aurore répond correctement à cette question, Nabil préfère ne pas répondre et Dimitri se trompe.

En utilisant des puissances de 5, déterminer le vainqueur du jeu.

63 a. Les gains d'Aurore sont de 5^3 €, ceux de Nabil de 5^4 €, ceux de Dimitri de 5^7 €.

b. Aurore : $5^3 \times 5^3 = 5^6$; Nabil : $5^4 : 5 = 5^3$;

Dimitri : $5^7 : 5^2 = 5^5$

Aurore gagne le jeu.

71 Le sprinter Usain Bolt parcourt 1 m en $9,6 \times 10^{-2}$ s. La fusée Apollo 10 parcourt 1 m en 9×10^{-5} s.

- a. Donner l'écriture décimale de ces durées.
 b. Bérangère pense que la fusée Apollo 10 va 1 000 fois plus vite qu'Usain Bolt. Étes-vous d'accord avec elle ?

PORTER
UN REGARD
CRITIQUE

71 a. $9,6 \times 10^{-2} \text{ s} = 0,096 \text{ s}$ $9 \times 10^{-5} \text{ s} = 0,000 09 \text{ s}$
 b. $9 \times 10^{-5} \times 10^3 = 9 \times 10^{-2}$
 Bérangère a raison.

73 La vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air vaut $299,79 \times 10^3 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$.

La distance entre la Terre et le Soleil est $149,597 \times 10^6 \text{ km}$.

- a. Donner des ordres de grandeurs de ces deux nombres.
 b. En déduire un ordre de grandeur du temps (en secondes, puis en minutes et secondes) mis par la lumière pour aller du Soleil à la Terre.

73 a. Un ordre de grandeur de la vitesse de la lumière est $3 \times 10^5 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$, un ordre de grandeur de la distance entre la Terre et le Soleil est $1,5 \times 10^8 \text{ km}$.

b. $\frac{1,5 \times 10^8}{3 \times 10^5} = 0,5 \times 10^3 \text{ s} = 500 \text{ s} = 8 \text{ min } 20 \text{ s}$

La lumière met environ 8 minutes 20 secondes pour aller du Soleil à la Terre.

74 Énergie

En 2009, la production française d'énergie nucléaire s'élevait à 390 TWh (terawattheure : 1 TWh = 10^{12} Wh).

a. Une éolienne produit environ 5 GWh par an (gigawattheure : 1 GWh = 10^9 Wh).

Calculer le nombre d'éoliennes qu'il faudrait installer en France pour remplacer les centrales nucléaires.

b. Le rendement d'une installation photovoltaïque est estimé à 160 kWh/an/m². Calculer, de même, la surface qu'il faudrait couvrir pour remplacer les centrales nucléaires. On donnera la réponse en km².

74 a. $\frac{390 \times 10^{12}}{5 \times 10^9} = 78 \times 10^3$

Il faudrait installer 78 000 éoliennes.

b. $\frac{390 \times 10^{12}}{160 \times 10^3} = 2,437 5 \times 10^9 \text{ m}^2 = 2,437 5 \times 10^3 \text{ km}^2$

Il faudrait couvrir environ 2 437,5 km².

Écriture scientifique d'un nombre décimal

76 Recopier et compléter les égalités suivantes :

- a. $8 745 = \dots \times 10^3$ b. $0,1425 = \dots \times 10^{-2}$
 c. $1 485,6 = 14,856 \times 10^{\dots}$ d. $0,568 = 0,000 568 \times 10^{\dots}$

- 76** a. $8 745 = 8,745 \times 10^3$ b. $0,142 5 = 14,25 \times 10^{-2}$
 c. $1 485,6 = 14,856 \times 10^2$ d. $0,568 = 0,000 568 \times 10^3$

78 Calculer à la main et donner le résultat sous la forme $a \times 10^n$ avec a nombre décimal et n nombre entier relatif.

- a. $10^{-1} + 10^4$
 b. $2 \times 10^4 \times 9 \times 10^{-9}$
 c. $6 \times 10^{18} - 5 \times 10^{16}$
 d. $7 \times (10^{-3})^2 + 25 \times 10^{-8}$

- 78** a. $10^{-1} + 10^4 = 1,000 01 \times 10^4$
 b. 18×10^{-5}
 c. 595×10^{16}
 d. $7,25 \times 10^{-6}$

79 Écrire chaque nombre sous la forme $a \times 10^5$ où a est un nombre décimal.

- a. 256,3 b. -8 785 458 c. $89,5 \times 10^8$
 d. $47,85 \times 10^3$ e. $-0,025 \times 10^9$ f. $47 568 \times 10^{-2}$

- 79** a. $0,002 563 \times 10^5$ b. $-87,854 58 \times 10^5$
 c. $89 500 \times 10^5$ d. $0,478 5 \times 10^5$
 e. -250×10^5 f. $0,004 756 8 \times 10^5$

80 Écrire chaque nombre sous la forme 58×10^n où n est un nombre relatif.

- a. 58 000 b. $5 800 \times 10^9$ c. $0,058 \times 10^{-4}$
80 a. 58×10^3 b. 58×10^{11} c. 58×10^{-7}

82 Dans chaque cas, dire si le nombre est en écriture scientifique.

- a. 13×10^4 b. $5,425 \times 10^{-1}$ c. $0,548 \times 10^3$
 d. $8,789 \times 10^{-7}$ e. 9×10^{-9} f. $1,58 \times 10^5$

82 Dans les cas b., d., e. et f. le nombre est écrit en notation scientifique.

83 Donner l'écriture scientifique de chaque nombre.

- a. 458 000 b. 0,048 c. 895 475
 d. 0,89 e. 847 100 000 f. 0,000 015 2

- 83** a. $4,58 \times 10^5$ b. $4,8 \times 10^{-2}$ c. $8,954 75 \times 10^5$
 d. $8,9 \times 10^{-1}$ e. $8,471 \times 10^8$ f. $1,52 \times 10^{-5}$

84 Donner l'écriture scientifique de chaque nombre.

- a. $58,74 \times 10^3$ b. $1 489,25 \times 10^{-4}$ c. $0,024 5 \times 10^5$
 d. $0,001 4 \times 10^{-6}$ e. $74 256,25 \times 10^{10}$ f. $12,458 \times 10^{-8}$

- 84** a. $5,874 \times 10^4$ b. $1,489 25 \times 10^{-1}$ c. $2,45 \times 10^3$
 d. $1,4 \times 10^{-9}$ e. $7,425 625 \times 10^{14}$ f. $1,245 8 \times 10^{-7}$

85 Calculer à la main et donner le résultat en écriture scientifique.

A = $85,7 \times 10^{15} + 45 \times 10^{12}$ B = $\frac{0,6 \times (10^3)^2 \times 6 \times 10^{-4}}{9 \times 10^5}$

- 85** A = $8,574 5 \times 10^{16}$ B = 4×10^{-4}

86 Calculer en utilisant des puissances de 10 et exprimer les résultats en écriture scientifique.

$$A = 2\,400 \times 8\,000$$

$$B = 0,000\,09 \times 0,003$$

$$C = 7\,000 \times 0,001\,5$$

$$D = \frac{36\,000\,000}{0,000\,18}$$

$$\mathbf{86} \quad A = 2,4 \times 10^3 \times 8 \times 10^3 = 1,92 \times 10^7$$

$$B = 9 \times 10^{-5} \times 3 \times 10^{-3} = 2,7 \times 10^{-7}$$

$$C = 7 \times 10^3 \times 1,5 \times 10^{-3} = 1,05 \times 10^1$$

$$D = \frac{3,6 \times 10^7}{1,8 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{11}$$

90 Voici des renseignements concernant la Terre.

Longueur de l'équateur: 40 075,017 km.

Surface: 510 067 420 km².

Masse: 5 974 × 10²¹ kg.

Volume: 1 083 207 × 10⁶ km³.

a. Donner un ordre de grandeur en écriture scientifique de chaque nombre.

b. Encadrer chacun des nombres précédents par deux puissances de 10 d'exposants consécutifs.

90 a. Équateur: 4 × 10⁴ km

Surface: 5 × 10⁸ km²

Masse: 6 × 10²⁴ kg

Volume: 1,1 × 10¹² km³

b. • 10⁴ < 4 × 10⁴ < 10⁵

• 10⁸ < 5 × 10⁸ < 10⁹

• 10²⁴ < 6 × 10²⁴ < 10²⁵

• 10¹² < 1,1 × 10¹² < 10¹³

Vrai ou faux ?

Pour les exercices 93 à 99, dire si l'affirmation est vraie ou fausse. Expliquer la réponse.

93 -2^{-3} est l'inverse de -8 .

94 $3^2 + 3^3$ est égal à 3^5 .

95 La moitié de 2^{2010} est 2^{1005} .

96 Un milliardième s'écrit aussi 10^{-9} .

97 $1\,000 \times 10^{-5}$ est égal à 10^{-2} .

98 $58,475 \times 10^{-8}$ est égal à $5\,847,5 \times 10^{-6}$.

99 Un ordre de grandeur de 471 021 est 5×10^5 .

93 Vrai. En effet, $-2^{-3} = -\frac{1}{2^3} = -\frac{1}{8}$

94 Faux. $3^2 + 3^3 = 9 + 27 = 36$ et $3^5 = 243$

95 Faux. $\frac{2^{2010}}{2} = 2^{2010-1} = 2^{2009}$

96 Vrai.

97 Vrai. $1\,000 \times 10^{-5} = 10^3 \times 10^{-5} = 10^{-2}$

98 Faux. $58,475 \times 10^{-8} = 5\,847,5 \times 10^{-2} \times 10^{-8}$
 $= 5\,847,5 \times 10^{-10}$

99 Vrai. $4,710\,21 \times 10^5 \approx 5 \times 10^5$

Calcul mental et réfléchi

108 Utiliser ses capacités de raisonnement ÉCRIRE

Pour chaque affirmation, dire si elle est vraie ou fausse. Si elle est vraie, citer la propriété utilisée. Corriger celles qui sont fausses.

a. Si $a = 2^4 \times 2^{-5}$, alors $a = \frac{1}{2}$.

b. Si $c \times d = 1$, alors $d = c^{-1}$.

c. Si $c \times d = 2$, alors $d = c^{-2}$.


d. Si $x = \frac{1^2}{2^3} \times \frac{1^3}{2^4}$, alors $x = \frac{2^5}{4^7}$.

108 a. Vrai, si $a = 2^4 \times 2^{-5}$ alors $a = \frac{\cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2}}{\cancel{2} \times \cancel{2} \times 2 \times \cancel{2} \times 2} = \frac{1}{2}$

b. Vrai, si $c \times d = 1$, alors l'inverse de c est d donc $d = c^{-1}$

c. Faux, si $c \times d = 2$, alors $d = \frac{2}{c} = 2 \times c^{-1}$ et $d \neq c^{-2}$

d. Faux, si $x = \frac{1^2}{2^3} \times \frac{1^3}{2^4}$ alors $x = \frac{1^5}{2^{3+4}} = \frac{1^5}{2^7}$




QCM interactif

QCM pour s'évaluer

Si la réponse est fautive
revoir :

Pour ces exercices, une seule réponse est exacte.

	a	b	c	
110 $(-2)^4$ est égal à ...	16	-8	-16	§ 1.a. du cours p. 58
111 4^{-2} est égal à ...	$\frac{1}{16}$	-8	$-\frac{1}{16}$	§ 1.b. du cours p. 58
112 -2×5^2 est égal à ...	-100	-50	100	§ 1.c. du cours p. 58
113 $2^3 \times 2^2$ est égal à ...	2^6	32	4^5	§ 1.d. du cours p. 58
114 10^{-4} est égal à ...	-40	0,000 01	0,000 1	§ 2.a. du cours p. 59
115 $\frac{10^{-3} \times (10^4)^2}{10}$ est égal à ...	10^8	10^5	10^4	§ 2.b. du cours p. 59
116 $25\,765 \times 10^{-7}$ est égal à ...	257 650 000 000	0,002 576 5	0,257 65	§ 2.c. du cours p. 59 et exercice résolu 1 p. 60
117 L'écriture scientifique de $245,7 \times 10^7$ est ...	$0,245\,7 \times 10^{10}$	$2,457 \times 10^5$	$2,457 \times 10^9$	§ 3. du cours p. 59
118 Un ordre de grandeur de $0,003\,17 \times 10^{11}$ est ...	3×10^8	3×10^{14}	31×10^{15}	exercice résolu 3 p. 61
119 $A = 0,45 \times 10^{-4}$, $B = 53 \times 10^{-6}$ et $C = 6,12 \times 10^{-5}$. Alors ...	$A < C < B$	$B < C < A$	$A < B < C$	exercice 88 p. 67 corrigé en fin de manuel



QCM interactif



QCM pour s'évaluer

Si la réponse est fautive
revoir :

Pour ces exercices, plusieurs réponses peuvent être exactes.

	a	b	c	
120 Un code de carte est formé de 4 chiffres compris entre 0 et 9. Il y a ...	40 codes possibles	10^4 codes possibles	10 000 codes possibles	exercice 12 p. 63 corrigé en fin de manuel
121 9×10^6 est le résultat de ...	$\frac{3 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-2}}$	900×10^4	$(3 \times 10^3)^2$	exercice résolu 2 p. 60
122 $\frac{10^{-1} + 10^1}{10}$ est égal à ...	10^{-1}	1,01	0,1	§ 2.a. du cours p. 59
123 Un nombre compris entre 10^{-4} et 10^{-3} est par exemple ...	0,002 5	574×10^{-4}	$0,712 \times 10^{-3}$	exercice 90 p. 68 corrigé en fin de manuel
124 La moitié de 4^5 est ...	2×4^4	2^5	2^9	exercice 28 p. 63 corrigé en fin de manuel

Mon score

- ▶ Plus de la moitié des réponses justes 
- ▶ Plus de la moitié des réponses fausses 

Réponses
page 295