

Exercices d'entraînement

Puissance d'un nombre

1 Voici une liste de mots : exposant, puissance, facteurs, produit. Recopie chaque phrase en la complétant par le mot qui convient.

- a. 3^7 se lit « 3 ... 7 ».
- b. 5^4 est le ... de quatre ... tous égaux à 5.
- c. 8 est l'... de 6^8 .
- d. Le ... de six ... égaux s'écrit sous la forme d'une ... d'... 6.

2 D'une écriture à l'autre

- a. Écris en toutes lettres : 3^4 ; 2^3 ; $7,1^9$ et $(-4)^2$.
- b. Écris en expressions mathématiques :
 - huit puissance neuf
 - trois puissance cinq
 - quatre au cube
 - sept au carré

3 Recopie et complète chaque expression par l'exposant manquant :

- a. $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 4^{\dots}$
- b. $(-5) \times (-5) \times (-5) \times (-5) \times (-5) = (-5)^{\dots}$
- c. $0,1 \times 0,1 \times 0,1 = 0,1^{\dots}$

4 Décompose chaque nombre comme dans l'exercice 3 :

- a. 9^4
- c. 5^7
- e. $5,3^4$
- b. 2^3
- d. $(-7)^5$
- f. $(-0,8)^3$

5 Quels sont les nombres négatifs :

- a. $(-6)^4$
- d. $(-12)^{15}$
- g. $-(-35)^7$
- b. 6^8
- e. $(-3)^7$
- h. -87^4
- c. -132^{51}
- f. $(-3,6)^{100}$
- i. $-(-13^8)$

6 Puissance de 1 ou de -1

Calcule :

- a. 1^{12}
- c. $(-1)^8$
- e. -1^7
- g. $(-1)^9$
- b. 1^0
- d. $(-1)^0$
- f. -1^6
- h. -1^0

7 Exposant 0 ou 1

Calcule :

- a. 4^0
- c. $(-6)^0$
- e. $0,5^1$
- g. $(-1,8)^1$
- b. $0,5^1$
- d. $1,2^1$
- f. -5^1
- h. -7^0

8 Décompose puis donne l'écriture décimale en calculant à la main :

- a. 2^4
- c. $0,1^5$
- e. $(-3)^4$
- g. $(-6)^3$
- b. 7^2
- d. $1,2^2$
- f. -3^4
- h. $-1,1^3$

9 Donne l'écriture décimale en calculant à la calculatrice :

- a. 2^{14}
- c. 8^{11}
- e. -3^{10}
- g. $(-0,4)^5$
- b. 17^7
- d. $1,2^6$
- f. $(-11)^8$
- h. $-6,6^4$

10 Écris les nombres suivants sous la forme d'un produit :

a. de puissances de 2 et de 5 :

$$A = 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5$$

$$B = 25 \times 10 \times 5 \times 8 \quad C = 625 \times 512$$

b. de puissances de 2, de 3 et de 7 :

$$D = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7 \times 7 \quad F = 12 \times 21 \times 49$$

$$E = 32 \times 21 \times 12 \quad G = 42$$

11 Recopie et complète :

$$\text{a. } 12^{-5} = \frac{1}{12^{\dots}} \quad \text{d. } \frac{1}{9^{\dots}} = 9^{-23} \quad \text{g. } 1,5^2 = \frac{1}{1,5^{\dots}}$$

$$\text{b. } 7^{\dots} = \frac{1}{7^5} \quad \text{e. } \frac{1}{8^{\dots}} = 8 \quad \text{h. } (-7)^3 = \frac{1}{(-7)^{\dots}}$$

$$\text{c. } 8^{-6} = \frac{1}{8^{\dots}} \quad \text{f. } \frac{1}{21^{\dots}} = 21^{15} \quad \text{i. } (-3)^{-8} = \frac{1}{(-3)^{\dots}}$$

12 Décompose puis donne l'écriture fractionnaire en calculant à la main :

- a. 2^{-5}
- c. 4^{-3}
- e. $(-3)^{-4}$
- g. $-1,1^{-3}$
- b. 5^{-1}
- d. $0,1^{-2}$
- f. -3^{-4}
- h. $(-20)^2$

13 Donne l'écriture décimale en calculant à la calculatrice :

- a. 2^{-14}
- c. 8^{-7}
- e. $(-11)^{-4}$
- g. -4^{-10}
- b. 17^{-3}
- d. 3^{-10}
- f. $(-1,2)^{-6}$
- h. $-0,6^{-7}$

14 Écris sous la forme d'un produit :

a. de puissances de 2 et de 5 :

$$A = \frac{2 \times 2 \times 2}{5 \times 5 \times 5 \times 5} \quad B = \frac{25}{16}$$

b. de puissances de 2, de 3 et de 7 :

$$C = \frac{2 \times 3 \times 7}{3 \times 3 \times 7 \times 7} \quad D = \frac{1}{49 \times 32 \times 27}$$



15 Inverse ou opposé ?

Recopie chaque phrase en la complétant par le mot qui convient.

- a. 7^{-5} est l'... de 7^5 d. 5^3 est l'... de 5^{-3}
 b. -6^2 est l'... de 6^2 e. 3^{-4} est l'... de -3^{-4}
 c. 0,1 est l'... de 10 f. -5 est l'... de 5.

16 Avec des fractions

Écris chaque nombre sous la forme d'une fraction irréductible :

$$A = \left(\frac{3}{5}\right)^2 \quad C = -\left(\frac{-3}{10}\right)^5 \quad E = \left(\frac{5}{2}\right)^{-3}$$

$$B = \left(\frac{-1}{4}\right)^3 \quad D = \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} \quad F = \left(\frac{-1}{2}\right)^{-4}$$

Calculs avec des puissances

17 Calcule, sans calculatrice, les expressions suivantes :

$$A = 3 \times 2^4 + 5 \times 4^3$$

$$B = 1 + 10 + 10^2 + 10^3 + 10^4 + 10^5$$

$$C = 1 - 3^2 \times (-5)^2$$

$$D = 2^3 \times (-9) + 3^3 - (5^2 + 2^{-1})$$

18 Calcule les expressions suivantes en utilisant ta calculatrice :

a. $25^3 - (5 + 11)^{-5}$ c. $\frac{(2+7)^5}{5-(-2)}$ d. $\left(\frac{-3}{8}\right)^4$

b. $\frac{17}{2+2^{-3}}$

19 Voici deux expressions :

$$A = 2x^3 - 7x^2 + 6 \text{ et } B = 5x^4 + 6x - 7.$$

Calcule A et B :

- a. pour $x = 3$; c. pour $x = 0,2$;
 b. pour $x = -5$; d. pour $x = 0$.

20 Extrait du brevet

Compléter après avoir effectué les calculs.

a	2a	a ²	2a ²	(2a) ²
2				
-3				

21 Écris sous la forme d'une puissance :

a. $3^4 \times 3^2$ d. $\frac{2^4}{2^5}$ f. $(7^2)^3$ i. $7^5 \times 2^5$
 b. $4^3 \times 4^{-5}$ g. $(4^{-2})^3$ j. $3^{-4} \times 5^{-4}$
 c. $(-5)^{-4} \times (-5)^{-3}$ e. $\frac{3^2}{3^{-3}}$ h. $((-1)^2)^{-3}$ k. $8^3 \times 4^3$

22 Calcule astucieusement :

$$A = 2^4 \times 0,026 \times 5^4 \quad C = 2^{-3} \times 5^{-3} \times 2\,500$$

$$B = 5^{-2} \times 2^{-2} \times 84 \quad D = 2^6 \times 36 \times 5^5$$

Puissances de 10

23 Donne l'écriture décimale des nombres :

a. 10^4 c. 10^8 e. 10^5 g. $(-10)^1$
 b. 10^6 d. 10^0 f. -10^0 h. $(-10)^{10}$

24 Écris à l'aide d'une puissance de 10 :

- a. 10 000 ; 10 000 000 ; 1 000 000 ; 1 000.
 b. cent ; cent mille ; un milliard ; mille milliards.

25 Donne l'écriture décimale des nombres :

a. 10^{-1} b. 10^{-4} c. -10^{-3} d. $(-10)^{-3}$

26 Écris à l'aide d'une puissance de 10 :

- a. 0,01 ; 0,000 0001 ; 0,001.
 b. un dixième ; un millièm ; un millionième.
 c. $\frac{1}{10\,000}$; $\frac{1}{1\,000\,000}$; $\frac{1}{100\,000\,000}$.

27 Produit de puissances

Exprime sous la forme d'une puissance de 10 :

a. $10^5 \times 10^7$ d. $10^{-11} \times 10^3 \times 10^2$
 b. $10^4 \times 10^{-12}$ e. 10×10^5
 c. $10^{-8} \times 10^9$ f. $10^{-6} \times 10^6$

28 Quotient de puissances

Exprime sous la forme d'une puissance de 10 :

a. $\frac{10^8}{10^4}$ c. $\frac{10^{-7}}{10^{-2}}$ e. $\frac{10}{10^{-2}}$ g. $\frac{10^{-3}}{10^3}$
 b. $\frac{10^5}{10^{-4}}$ d. $\frac{10^{-3}}{10^9}$ f. $\frac{10^3}{10^3}$ h. $\frac{10^{-5}}{10^{-3}}$

Exercices d'entraînement

29 Puissance de puissances

Exprime sous la forme d'une puissance de 10 :

- a. $(10^3)^7$ c. $(10^6)^{-3}$ e. $(10^{-8})^{25}$
 b. $(10^{-8})^2$ d. $(10^{-9})^{-7}$ f. $(10^{-10})^{-10}$

30 Méli-mélo

Écris chaque expression sous la forme d'une puissance de 10 :

- a. $(10^9)^4$ f. $10^{-9} \times 10^{12}$
 b. $\frac{10^{-4}}{10^9}$ g. $\frac{10^{-7}}{10^8}$
 c. $10^{12} \times 10^{-8} \times 10^5$ h. $(10^{-3})^{-6}$
 d. $\frac{10^{-6}}{10^6}$ i. $\frac{10^{10}}{10^{-5}}$
 e. $\frac{10^{41} \times 10^7}{10^{-39}}$ j. $\frac{10^{21}}{10^{-4} \times 10^{-18}}$

31 Recopie et complète par l'exposant manquant. Tu indiquerai sur ton cahier l'opération que tu as effectuée pour trouver ce nombre :

- a. $10^4 \times 10^{\dots} = 10^7$ c. $10^8 \times 10^{\dots} = 10^{-12}$
 b. $10^{\dots} \times 10^{-7} = 10^{-5}$ d. $10^8 \times 10^{\dots} = 10^4$

32 Extrait du brevet

Calculer :

- a. 10^2 ; 2^3 puis $10^2 + 2^3$
 b. 10^3 ; 10^{-2} puis $10^3 \times 10^{-2}$

Avec des puissances de 10

33 Complète les phrases suivantes :

- a. Lorsque je multiplie un nombre positif par 10^2 , j'obtiens un résultat... fois plus... que le nombre de départ.
 b. Lorsque je multiplie un nombre positif par 10^{-3} , j'obtiens un résultat... fois plus... que le nombre de départ.
 c. Lorsque je multiplie un nombre positif par 10^6 , j'obtiens un résultat... fois plus... que le nombre de départ.
 d. Lorsque je multiplie un nombre positif par 10^{-1} , j'obtiens un résultat... fois plus... que le nombre de départ.

34 Parmi les nombres suivants, quels sont ceux écrits en notation scientifique ?

- a. $5,23 \times 10^{12}$ d. $-1,47 \times 10^6$
 b. $72,43 \times 10^{-8}$ e. $0,251 \times 10^3$
 c. $2,45 \times 100^{-9}$ f. $-7,6$

35 Associe à chaque nombre de gauche son écriture scientifique :

45,68	•
456,8	•
0,4568	•
0,004568	•

•	$4,568 \times 10^{-1}$
•	$4,568 \times 10^1$
•	$4,568 \times 10^{-3}$
•	$4,568 \times 10^2$

36 Écris les nombres suivants en notation scientifique :

- a. 7 283 d. 12,47 g. $0,67 \times 10^2$
 b. 25 000 e. 0,005 8 h. 159×10^{-5}
 c. 654,98 f. 0,000 149 i. $0,009 \times 10^{-7}$

37 Avec la calculatrice

Voici plusieurs écrans de calculatrice. Écris sur ton cahier l'écriture décimale correspondant à chaque affichage :

a.

b.

c.

d.

38 Voici quatre nombres :

- a. 270 000 000 000 000 000
 b. $-369\,000\,000\,000$
 c. 0,000 000 000 745
 d. $-0,000\,000\,692\,98$

Pour chacun de ces nombres, recopie l'affichage de ta calculatrice si tu choisis le mode scientifique.

39 Extrait du brevet

Calculer et donner le résultat sous la forme d'une écriture scientifique, puis décimale :

- a. $150 \times 10^3 \times 8 \times 10^5$ d. $2 \times 10^9 \times 7 \times 10^{-6}$
 b. $2 \times 10^3 \times 5 \times (10^{-5})^2$ e. $3 \times 10^2 \times 1,2 \times 10^{-5}$
 c. $3 \times 10^8 \times 4 \times 10^{-5}$ f. $5 \times 10^2 \times 0,3 \times 10^{-6}$



40 Le cerveau humain est composé de 100 milliards de neurones. À partir de 30 ans, ce nombre de neurones baisse d'environ 100 000 par jour. En considérant qu'une année contient 365 jours, donne l'écriture décimale puis scientifique du nombre de neurones d'un humain de 40 ans.

41 La lumière est composée de photons qui se déplacent à la vitesse moyenne de 300 000 km par seconde. Une année-lumière correspond à la distance parcourue par un de ces photons en une année.

a. À quelle distance en km correspond une année-lumière ? Tu écriras la réponse en notation scientifique.

b. La distance du centre du soleil au centre de la terre est $1,5 \times 10^8$ km. Exprime cette distance en année-lumière.

42 Extraits du brevet

a. Calcule A et donne le résultat sous forme fractionnaire la plus simple possible :

$$A = \frac{14 \times 10^5 \times 35 \times 10^{-3}}{21 \times 10^3}$$

b. Écris B sous la forme $a \times 10^n$ où a est un nombre entier et n un nombre entier relatif :

$$B = \frac{35 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^5}{21 \times 10^{-1}}$$

c. Calcule et donne le résultat en écriture scientifique de : $C = \frac{5 \times 10^{-3} \times 12 \times 10^6}{15 \times 10^2 \times 8 \times 10^{-5}}$

d. Donne les écritures décimale et scientifique de : $D = \frac{3 \times 10^2 \times 1,2 \times (10^{-3})^4}{0,2 \times 10^{-7}}$

43 Notation ingénieur

Un nombre en notation ingénieur est un nombre qui s'écrit sous la forme $a \times 10^p$ où a est un nombre décimal relatif compris entre 1 et 1000 ou entre -1000 et -1 et p est un multiple de 3.

Écris les nombres suivants en notation ingénieur :

- | | |
|---------------------|------------------------------------|
| a. 5 600 000 | f. 14×10^{-7} |
| b. 0,1257 | g. $0,000\,458 \times 10^4$ |
| c. 450 000 | h. $0,257 \times 10^{-4}$ |
| d. 98,62 | i. $-1\,400 \times 10^{-5}$ |
| e. 0,000 587 | j. $-2,7 \times 10^5$ |

44 Complète le tableau suivant :

écriture décimale	notation scientifique	notation ingénieur	notation $a \times 10^p$ où a est un entier le plus petit possible et p un entier relatif
583 000			
27,235			
0,00584			
			234×10^4
	$7,2 \times 10^{-5}$		

45 Extrait du brevet

Le coeur humain effectue environ 5 000 battements par heure.

- Écrire 5 000 en notation scientifique.
- Calculer le nombre de battements effectués en un jour, sachant qu'un jour dure 24 heures.
- Calculer le nombre de battements effectués pendant une vie de 80 ans. On considère qu'une année correspond à 365 jours. Donner la réponse en notation scientifique.

46 Ordre de grandeur

Donne un encadrement par deux puissances de 10 consécutives :

- en nombre d'années, de l'âge de la Terre qui est d'environ 4,5 milliards d'années.
- en mètres, de la largeur d'une bactérie qui peut atteindre 3 μ m.
- en Hertz, de la fréquence d'un processeur tournant à 4,1 GHz.

47 On considère un cube de volume $19\,683 \times 10^{12}$ mm³.

- Donne la notation scientifique de ce volume.
- Convertis ce volume en mètre cube.
- Détermine la longueur de l'arête du cube.

Indication : Tu peux écrire le volume sous la forme d'un produit de puissances de 2, 3 et 5.

48 Extrait du brevet

La masse d'un atome de carbone est égale à $1,99 \times 10^{-26}$ kg. Les chimistes considèrent des paquets contenant $6,022 \times 10^{23}$ atomes.

- Calculer la masse en grammes d'un tel paquet d'atomes de carbone.
- Donner une valeur arrondie de cette masse à un gramme près.