

# Puissances

A4



<b>Série 1 • Utiliser des puissances d'exposant positif</b> .....	26
<b>Série 2 • Découvrir les puissances de 10</b> .....	28
<b>Série 3 • Calculer avec des puissances de 10</b> .....	29
<b>Série 4 • Écrire un nombre en notation scientifique</b> .....	31
<b>Série 5 • Comparer deux nombres en notation scientifique</b> .....	33
<b>Série 6 • Calculer avec des nombres en notation scientifique</b> ....	34

Exercice corrigé

Écris chaque produit sous la forme d'une puissance d'un nombre.

- a.  $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$
- b.  $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$
- c.  $(-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4)$
- d.  $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3}$

Correction

- a.  $3^5$
- b.  $5^6$
- c.  $(-4)^6$
- d.  $\left(\frac{2}{3}\right)^8$

1 Écris chaque expression sous la forme d'un produit de facteurs.

- a.  $2^7 =$  .....
- b.  $5^4 =$  .....
- c.  $(-3)^5 =$  .....
- d.  $1,25^4 =$  .....
- e.  $(-1,5)^3 =$  .....
- f.  $a^6 =$  .....
- g.  $(-k)^5 =$  .....
- h.  $x^2 =$  .....

2 Écris chaque expression sous la forme d'un produit de facteurs.

- a.  $\left(\frac{3}{4}\right)^5 =$  .....
- b.  $\left(-\frac{1}{2}\right)^3 =$  .....
- c.  $\left(\frac{a}{7}\right)^2 =$  .....
- d.  $\left(-\frac{5}{y}\right)^3 =$  .....
- e.  $\left(\frac{b}{c}\right)^4 =$  .....

3 Complète.

- a.  $3^0 =$  .....
- b.  $(-4)^1 =$  .....
- c.  $7,5^1 =$  .....
- d.  $(-1\ 453)^0 =$  .....
- e.  $(\dots)^1 = -5,6$
- f.  $(\dots)^0 = 1$
- g.  $(\dots)^1 = a$
- h.  $(\dots)^2 = 1$

4 Coche pour donner le signe des nombres.

	nombre	positif	négatif
a.	$(-7)^9$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.	$-5,7^{12}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.	$18,7^{27}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.	$\frac{5^6}{3}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.	$\left(\frac{-3}{4}\right)^5$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	nombre	positif	négatif
f.	$-3^{126}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g.	$(-4,6)^6$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.	$(-1)^1$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i.	$-\left(\frac{1}{12}\right)^0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j.	$\left(-\frac{5}{3}\right)^6$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5 Écris chaque nombre sous la forme  $a^n$ .

- a.  $4 =$  .....
- b.  $8 =$  .....
- c.  $-8 =$  .....
- d.  $27 =$  .....
- e.  $81 =$  .....
- f.  $625 =$  .....
- g.  $121 =$  .....
- h.  $-100 =$  .....

6 Calcule mentalement.

- a.  $(-5)^2 =$  .....
- b.  $(-9)^2 =$  .....
- c.  $-5^2 =$  .....
- d.  $-9^2 =$  .....
- e.  $-1^6 =$  .....
- f.  $(-1)^6 =$  .....

7 Calcule en utilisant ta calculatrice.

- a.  $6^5 =$  .....
- b.  $(-8)^6 =$  .....
- c.  $1,3^4 =$  .....
- d.  $2^{20} =$  .....
- e.  $(-1)^{255} =$  .....
- f.  $(-0,5)^7 =$  .....

8 Calcule et donne le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

- a.  $\left(\frac{3}{4}\right)^2 =$  .....
- b.  $\left(\frac{1}{2}\right)^5 =$  .....
- c.  $\left(\frac{7}{5}\right)^3 =$  .....
- d.  $\left(\frac{10}{3}\right)^5 =$  .....
- e.  $\left(-\frac{1}{3}\right)^3 =$  .....
- f.  $\left(-\frac{5}{6}\right)^4 =$  .....

9 Complète.

Puissance	Définition (écriture sous forme d'un produit)	Écriture décimale
$10^7$		
$10^2$		
	$10 \times 10 \times 10 \times 10$	
		1 000 000
		100 000
$10^3$		

10 Écris chaque nombre sous la forme  $10^n$ .

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| a. dix mille = .....     | d. un milliard = .....    |
| b. un million = .....    | e. cent milliards = ..... |
| c. cent millions = ..... | f. cent mille = .....     |

11 Relie les préfixes utilisés pour certaines unités avec la puissance de 10 correspondante.

- |             |          |
|-------------|----------|
| giga (G) •  | • $10^2$ |
| kilo (k) •  | • $10^6$ |
| méga (M) •  | • $10^9$ |
| hecto (h) • | • $10^3$ |

12 À l'aide de ta calculatrice, écris chaque nombre à l'aide d'une puissance de 2, 3 ou 5.

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| a. 256 = .....    | d. 81 = .....  |
| b. 15 625 = ..... | e. 125 = ..... |
| c. 1 024 = .....  | f. 243 = ..... |

13 Écris les réponses aux questions suivantes sous la forme d'une puissance de 3.

Une population de bactéries triple toutes les minutes. Au début, il y a une bactérie, combien y en a-t-il au bout de :

- a. deux minutes ? .....
- b. cinq minutes ? .....
- c. un quart d'heure ? .....
- d. une heure ? .....
- e. une journée ? .....

14 a. Complète en donnant l'écriture décimale.

$3^0$	$3^1$	$3^2$	$3^3$	$3^4$	$3^5$	$3^6$

b. Que remarques-tu sur les chiffres des unités ?

.....

.....

c. Déduis-en le chiffre des unités de  $3^{47}$ .

.....

.....

15 Devinettes

a. Le nombre 237 254 456 457 est-il une puissance de 2 ? Justifie ta réponse.

.....

.....

b. Quel est le chiffre des unités de  $5^{20}$  ? Justifie ta réponse.

.....

.....

16 À l'aide de ta calculatrice, écris les nombres suivants sous la forme d'une puissance d'un nombre.

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| a. 0,04 = .....   | d. 0,000 32 = ..... |
| b. 19 683 = ..... | e. 161 051 = .....  |
| c. 78 125 = ..... | f. 512 = .....      |

17 Écris sous la forme  $a^n \times b^m$ .

a.  $8 \times 9 \times 8 \times 8 \times 9 \times 8 \times 9 \times 8 =$  .....

b.  $(-2) \times 3 \times (-2) \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 =$  .....

c.  $3 \times 7 \times 3 \times 49 \times 3 \times 3 =$  .....

.....

d.  $4 \times (-2) \times 5 \times 4 \times (-2) \times 5 \times (-2) \times 5 =$  .....

.....

e.  $\frac{9}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} =$  .....

f.  $\frac{9}{25} \times \frac{1}{-3} \times \frac{-3}{5} \times \frac{-1}{3} \times \frac{3}{-5} =$  .....



## Exercice corrigé

Écris sous la forme d'une puissance de 10.

a.  $10^3 \times 10^2$

b.  $(10^2)^3$

c.  $10^4 \times 10^{-3}$

d.  $\frac{10^8}{10^5}$

### Correction

On revient à la définition d'une puissance de 10.

a.  $10^3 \times 10^2 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10^5$

b.  $(10^2)^3 = (100)^3 = 100 \times 100 \times 100$

$(10^2)^3 = 1\,000\,000$

$(10^2)^3 = 10^6$

c.  $10^4 \times 10^{-3} = 10^4 \times \frac{1}{10^3} = \frac{10^4}{10^3}$

$10^4 \times 10^{-3} = \frac{10 \times 10 \times 10 \times 10}{10 \times 10 \times 10} = 10$

d.  $\frac{10^8}{10^5} = \frac{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}$

$\frac{10^8}{10^5} = 10 \times 10 \times 10 = 10^3$

1 Écris sous la forme d'une puissance de 10.

a. 1 000 = .....

b. 10 000 000 = .....

c. 10 000 = .....

d. 10 000 000 000 000 = .....

e. 1 = .....

f. 0,001 = .....

g. 0,000 000 01 = .....

2 Complète.

Puissance	Définition	Écriture fractionnaire	Écriture décimale
$10^{-3}$	$\frac{1}{10^{\dots}}$	$\frac{1}{\dots\dots\dots}$	
$10^{-2}$			
	$\frac{1}{10^5}$		
			0,000 000 1
			0,1
		$\frac{1}{1\,000\,000}$	

3 Écris sous la forme d'une puissance de 10.

a.  $10^2 \times 10^4 = \dots\dots\dots$

b.  $10^5 \times 10^3 = \dots\dots\dots$

c.  $10^7 \times 10^{-3} = \dots\dots\dots$

d.  $10^6 \times 10^0 = \dots\dots\dots$

e.  $10^8 \times 10^{-5} = \dots\dots\dots$

f.  $10^{-2} \times 10^{-5} = \dots\dots\dots$

4 Complète par une puissance de 10.

$\times$	$10^9$	$10^{-7}$	$10^{14}$	$10^{-18}$
$10^{12}$	$10^{21}$			
$10^9$				
$10^{-15}$				
$10^8$				

5 Écris sous la forme d'une puissance de 10.

a.  $\frac{10^7}{10^4} = \dots\dots\dots$

b.  $\frac{10^4}{10^3} = \dots\dots\dots$

c.  $\frac{10^{12}}{10^9} = \dots\dots\dots$

d.  $\frac{10^2}{10^7} = \dots\dots\dots$

6 Complète par une puissance de 10.

$\div$	$10^{12}$	$10^7$	$10^8$	$10^{-9}$
$10^{18}$	$10^6$			
$10^{13}$				
$10^{-21}$				
$10^{10}$				

7 Écris sous la forme d'une puissance de 10.

a.  $(10^4)^3 = \dots\dots\dots$

b.  $(10^5)^2 = \dots\dots\dots$

c.  $(10^4)^{-5} = \dots\dots\dots$

d.  $(10^{-3})^6 = \dots\dots\dots$



Exercice corrigé

Écris chaque nombre en notation scientifique.

- a. 35 700 000      c.  $175,68 \times 10^7$   
 b. 0,000 084      d.  $0,057\ 2 \times 10^6$

Correction

- a.  $35\ 700\ 000 = 3,57 \times 10^7$   
 b.  $0,000\ 084 = 8,4 \times 10^{-5}$   
 c.  $175,68 \times 10^7 = 1,756\ 8 \times 10^2 \times 10^7$   
 $175,68 \times 10^7 = 1,756\ 8 \times 10^9$   
 d.  $0,057\ 2 \times 10^6 = 5,72 \times 10^{-2} \times 10^6$   
 $0,057\ 2 \times 10^6 = 5,72 \times 10^4$

1 Donne l'écriture décimale de chaque nombre.

- a.  $1,35 \times 10^5 =$  .....  
 b.  $0,006\ 05 \times 10^2 =$  .....  
 c.  $45\ 200 \times 10^{-5} =$  .....  
 d.  $2 \times 10^{-4} =$  .....  
 e.  $0,05 \times 10^4 =$  .....  
 f.  $13,45 \times 10^{-3} =$  .....

2 Complète.

- a.  $1,45 \times 10^{\dots} = 14\ 500$       d.  $\dots \times 10^{-2} = 85$   
 b.  $45 \times 10^{\dots} = 0,045$       e.  $\dots \times 10^4 = 7,1$   
 c.  $-6,3 \times 10^{\dots} = -6\ 300$       f.  $\dots \times 10^{-3} = -0,063$

3 Écris chaque nombre en notation scientifique.

- a. deux-mille = .....  
 b. cinq-millions = .....  
 c. quarante-sept millièmes = .....  
 d. cinquante-deux millionièmes = .....

4 Écris chaque nombre sous forme décimale puis en notation scientifique.

- a. quatre-mille-cinq-cent-trois = .....  
 .....  
 b. huit-cent-mille-quatre-vingt-douze = .....  
 .....  
 c. deux-millions-trois-cent-mille-quatre-unités et douze-millièmes = .....  
 .....

d. trente-neuf-millièmes et quarante-dixièmes =

.....  
 .....

e. soixante-dix-huit-millionièmes = .....

.....

f. cent-mille-millions de milliards = .....

.....

5 Complète.

- a.  $45\ 324 = 45,324 \times 10^{\dots} = 4,532\ 4 \times 10^{\dots}$   
 b.  $20,07 = 2\ 007 \times 10^{\dots} = 2,00\ 7 \times 10^{\dots}$   
 c.  $-917,2 = \dots \times 10^2 = \dots \times 10^{-4}$   
 d.  $-0,003\ 1 = \dots \times 10^3 = -3,1 \times 10^{\dots}$   
 e.  $0,021\ 35 = \dots \times 10^{-3} = 2,135 \times 10^{\dots}$   
 f.  $-4\ 245\ 000 = \dots \times 10^5 = -4,245 \times 10^{\dots}$

6 Entoure les nombres écrits en notation scientifique dans la liste ci-dessous.

$56 \times 10^{-5}$	$0,56 \times 10^{-1}$	$-3 \times 10^{-7}$
$8,7 \times 10^{12}$	$10 \times 10^5$	5,98
0,97	$-1,32 \times 10^0$	$\pi \times 10^4$
$-13,4 \times 10^{10}$	$8,71 \times 10^{-15}$	$-9,9 \times 10^{\dots}$

7 Pour chaque question, entoure la bonne réponse.

a. L'écriture scientifique de 65 100 000 est :

- $6,51 \times 10^7$        $6,51 \times 10^{-7}$   
 $651 \times 10^5$        $651 \times 10^{-5}$

b. L'écriture scientifique de 846,25 est :

- $84,625 \times 10^2$        $8,4625 \times 10^{-2}$   
 $8,4625 \times 10^2$        $84,625 \times 10^{-2}$

c.  $4,681 \times 10^5$  est l'écriture scientifique de :

- 4 681      460 810  
 46 810      468 100

d.  $3,1245 \times 10^{-3}$  est l'écriture scientifique de :

- 0,003 124 5      0003,124 5  
 0,000 312 45      0,0312 45

**8** Écris en notation scientifique les grandeurs suivantes.

**a.** Distance Terre-Lune : 384 400 km

.....

**b.** Masse d'un atome d'oxygène :  $2\,679 \times 10^{-23}$  kg

.....

**c.** Diamètre de la Terre : 12 756 274 m

.....

**d.** Taille d'une fourmi : 0,000 03 hm

.....

**e.** Masse d'un éléphant : 5 tonnes

.....

**f.** Diamètre moyen d'un cheveu : 0,000 000 7 m

.....

**9** Écris chaque nombre relatif en notation scientifique.

**a.** 6 540 = .....

**b.** 0,003 2 = .....

**c.** 1 475,2 = .....

**d.** 23,45 = .....

**e.** -34,3 = .....

**f.** -0,001 = .....

**g.** 0,0245 = .....

**10** Écris chaque nombre en notation scientifique.

**a.**  $645,3 \times 10^{-15}$  = .....

.....

**b.**  $0,056 \times 10^{17}$  = .....

.....

**c.**  $-13,6 \times 10^{-9}$  = .....

.....

**d.**  $523 \times 10^7$  = .....

.....

**e.**  $34\,000 \times 10^{12}$  = .....

.....

**f.**  $-0,00472 \times 10^9$  = .....

.....

**11** On donne l'expression numérique suivante.

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

**a.** Donne l'écriture décimale de A.

.....

.....

.....

**b.** Donne l'écriture scientifique de A.

.....

.....

.....

**c.** Écris A sous la forme d'un produit d'un nombre entier par une puissance de 10.

.....

.....

**d.** Écris A sous la forme d'une somme d'un nombre entier et d'une fraction irréductible inférieure à 1.

.....

.....

**12** En informatique, on utilise comme unités de mesure les multiples de l'octet :

- 1 Ko =  $10^3$  octets ;
- 1 Mo =  $10^6$  octets ;
- 1 Go =  $10^9$  octets.

Écris en notation scientifique le nombre d'octets nécessaire pour stocker :

**a.** 1 240 photos de 900 Ko chacune.

.....

.....

**b.** 85 vidéos de 745 Mo chacune.

.....

.....

**c.** 35 films de 9,5 Go chacun.

.....

.....

**d.** 58 fichiers textes de 425 Ko chacun.

.....

.....

Exercice corrigé

Range les nombres suivants dans l'ordre croissant.

$5,42 \times 10^7$   $5,6 \times 10^5$   $8,5 \times 10^5$   $8,45 \times 10^2$

Correction

■ Pour **comparer** deux nombres en notation scientifique, on compare d'abord les **exposants** des puissances de 10.

$7 > 5$  donc  $10^7 > 10^5$ .

D'où :  $5,42 \times 10^7 > 5,6 \times 10^5$

■ Si les deux nombres ont le même exposant pour la puissance de 10, on compare alors les **valeurs numériques** de ces deux nombres.

$5,6 < 8,5$  donc  $5,6 \times 10^5 < 8,5 \times 10^5$

Ainsi :

$8,45 \times 10^2 < 5,6 \times 10^5 < 8,5 \times 10^5 < 5,42 \times 10^7$

1 Complète avec le symbole qui convient < ou >.

a.  $1,57 \times 10^5$  .....  $2,65 \times 10^3$

b.  $1,45 \times 10^8$  .....  $1,4 \times 10^8$

c.  $-6,14 \times 10^5$  .....  $-7,3 \times 10^8$

d.  $3,75 \times 10^4$  .....  $3,751 \times 10^4$

e.  $9,27 \times 10^6$  .....  $9,4 \times 10^6$

2 Range dans l'ordre croissant les nombres suivants.

$3,45 \times 10^6$   $4,5 \times 10^8$   $7,8 \times 10^3$   $9,2 \times 10^5$

3 Range dans l'ordre décroissant les nombres suivants.

$1,25 \times 10^9$   $1,251 \times 10^8$   $1,249 \times 10^9$   $1,24 \times 10^8$

4 Encadre les nombres suivants par deux puissances de 10 d'exposants consécutifs.

a. ....  $< 3,5 \times 10^{17} <$  .....

b. ....  $< 2,5 \times 10^{-6} <$  .....

c. ....  $< 344,5 \times 10^{-16} <$  .....

d. ....  $< 0,004 5 \times 10^{15} <$  .....

e. ....  $< -6,14 \times 10^{-4} <$  .....

5 Donne un ordre de grandeur des expressions suivantes.

a.  $3 \times 10^{13} \times 2 \times 10^9$

b.  $4 \times 10^{-2} + 6 \times 10^5$

c.  $\frac{54 \times 10^8}{6 \times 10^6}$

6 Écris, dans chaque cas, les deux nombres en notation scientifique puis compare-les.

a. 1 875  $\times 10^4$  et 17 480  $\times 10^3$

b. 1 200  $\times 10^3$  et 0,12  $\times 10^6$

7 Range dans l'ordre décroissant les masses des atomes suivants.

• atome d'argent :  $1,79 \times 10^{-25}$  kg

• atome d'aluminium :  $4,51 \times 10^{-26}$  kg

• atome de fluor :  $3,17 \times 10^{-26}$  kg

• atome d'oxygène :  $2,672 \times 10^{-26}$  kg

8 Range dans l'ordre croissant les masses des animaux suivants.

• une baleine bleue :  $1,5 \times 10^8$  g

• un éléphant d'Afrique :  $6,5 \times 10^3$  kg

• une orque :  $6 \times 10^4$  hg

• un éléphant d'Asie :  $4,5 \times 10^5$  dag

Exercice corrigé

Calcule les expressions suivantes et donne le résultat en notation scientifique.

a.  $A = 3,2 \times 10^{-4} \times 4,5 \times 10^{11}$

b.  $B = \frac{0,35 \times 10^5 \times 5,6 \times 10^{12}}{0,4 \times 10^3}$

Correction

a.  $A = 3,2 \times 4,5 \times 10^{-4} \times 10^{11}$

$A = 14,4 \times 10^7 = 1,44 \times 10^1 \times 10^7 = 1,44 \times 10^8$

b.  $B = \frac{0,35 \times 5,6 \times 10^5 \times 10^{12}}{0,4 \times 10^3}$

$B = \frac{1,96 \times 10^{17}}{0,4 \times 10^3} = \frac{1,96}{0,4} \times \frac{10^{17}}{10^3} = 4,9 \times 10^{14}$

1 Calcule chaque expression et donne le résultat en notation scientifique.

$A = 45 \times 10^{12} \times 4 \times 10^{-26}$

A = .....

A = .....

A = .....

$B = (2\,500\,000\,000)^2$

B = .....

B = .....

B = .....

$C = \frac{36 \times 10^{15}}{3 \times 10^{-17}}$

C = .....

C = .....

C = .....

C = .....

$D = \frac{-48,8 \times 10^{23}}{-4 \times 10^{15}}$

D = .....

D = .....

D = .....

D = .....

2 La masse d'un atome de cuivre est de  $1,05 \times 10^{-30}$  g. Combien d'atomes de cuivre y a-t-il dans 1,47 kg de cuivre ?

.....  
 .....  
 .....

3  $1 \text{ m}^3$  d'eau de mer contient 0,004 mg d'or. Sur la Terre, le volume total d'eau est d'environ  $1,3 \times 10^6 \text{ km}^3$ . Calcule la masse totale d'or en tonnes que renferment les mers et les océans sur Terre. Écris le résultat en notation scientifique.

.....  
 .....  
 .....

4 La lumière se propage à la vitesse moyenne d'environ  $3 \times 10^5 \text{ km}$  par seconde.

a. Calcule la distance parcourue par la lumière en une année. Utilise la notation scientifique et arrondis le nombre décimal au dixième.

.....  
 .....  
 .....

C'est ce qu'on appelle une année-lumière (a.l.).

b. Des astronomes ont observé l'extinction d'une étoile et ils ont estimé que cet événement s'est produit il y a environ 5 000 ans. Calcule la distance en kilomètres séparant cette étoile de la Terre. Utilise la notation scientifique.

.....  
 .....  
 .....

5 La structure métallique de la tour Eiffel a une masse de 7 300 tonnes. On considère que la structure est composée essentiellement de fer. Sachant qu'un atome de fer a une masse de  $9,352 \times 10^{-26} \text{ kg}$ , combien d'atomes de fer y a-t-il dans la structure ? Donne une valeur arrondie à l'unité.

.....  
 .....  
 .....