

## 1 Les puissances d'un nombre

**DÉFINITION**  $a$  est un nombre et  $n$  un nombre entier positif.

•  $a^n = \underbrace{a \times a \times \dots \times a \times a}_n$  (n facteurs tous égaux à  $a$ )

•  $a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \frac{1}{\underbrace{a \times a \times \dots \times a \times a}_n}$  (n facteurs tous égaux à  $a$ ) ( $a \neq 0$ )

$a^n$  est une **puissance** de  $a$ .  $n$  s'appelle l'**exposant** et  $a^n$  se lit «  $a$  exposant  $n$  ».

•  $a^0 = 1$  ( $a \neq 0$ )

•  $a^1 = a$

•  $a^{-1} = \frac{1}{a}$  ( $a \neq 0$ )

**EXEMPLES :** ■  $3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$  ■  $(-4)^2 = (-4) \times (-4) = 16$  ■  $-4^2 = -4 \times 4 = -16$   
 ■  $0,2^4 = 0,2 \times 0,2 \times 0,2 \times 0,2 = 0,0016$  ■  $(\frac{3}{5})^2 = \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{9}{25}$  ■  $3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$   
 ■  $8^0 = 1$  ■  $8^1 = 8$

## 2 Calculer avec les puissances

### a. Exemples de calculs

Dans certains cas, il est possible de simplifier des calculs dans lesquels interviennent des nombres écrits sous forme d'une puissance.

**EXEMPLES**

■  $10^4 \times 10^2 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10^6$

■  $7^5 \times 7^{-2} = \frac{7^5}{7^2} = \frac{7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7}{7 \times 7} = 7 \times 7 \times 7 = 7^3$  } On a additionné les exposants.

■  $\frac{6^3}{6^4} = \frac{6 \times 6 \times 6}{6 \times 6 \times 6 \times 6} = \frac{1}{6} = 6^{-1}$  ■  $\frac{10^5}{10^2} = \frac{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}{10 \times 10} = 10^3$  → On a soustrait les exposants.

■  $(10^5)^3 = 10^5 \times 10^5 \times 10^5 = 10^{15}$  → On a multiplié les exposants.

■  $2^3 \times 5^3 = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 = (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = 10^3$

### b. Priorités opératoires

Dans une suite de calculs, on effectue dans l'ordre : les calculs entre parenthèses, les puissances, les multiplications et les divisions, les additions et les soustractions.

**EXEMPLE :**  $A = (3 - 5) \times 4^2 + 6 = -2 \times 4^2 + 6 = -2 \times 16 + 6 = -32 + 6 = -26$

## 3 Notation scientifique et préfixes multiplicatifs

La **notation scientifique** d'un nombre décimal positif est la seule écriture de la forme  $a \times 10^n$  où  $a$  est un nombre décimal tel que  $1 \leq a < 10$  et  $n$  un nombre entier.

**EXEMPLES :** ■  $2\ 007 = 2,007 \times 10^3$  ■  $0,042\ 5 = 4,25 \times 10^{-2}$

Préfixe	Plus grand que l'unité					Plus petit que l'unité				
	giga	méga	kilo	hecto	déca	déci	centi	milli	micro	nano
Symbole	G	M	k	h	da	d	c	m	$\mu$	n
Puissance associée	$10^9$	$10^6$	$10^3$	$10^2$	$10^1$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-6}$	$10^{-9}$

**EXEMPLES :** ■  $1\ \text{GW} = 10^9\ \text{W}$  ■  $1\ \text{hL} = 10^2\ \text{L}$  ■  $1\ \text{mg} = 10^{-3}\ \text{g}$  ■  $1\ \text{nm} = 10^{-9}\ \text{m}$

**1** Écrire les produits suivants sous la forme d'une puissance.

$A = 9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9$     $B = \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{5}$     $C = (-6) \times (-6) \times (-6) \times (-6) \times (-6) \times (-6)$

**2** Calculer.

a.  $3^4$    b.  $(-3)^4$    c.  $-3^4$    d.  $3^{-4}$    e.  $(-3)^{-4}$    f.  $-3^{-4}$

**3** Calculer.

a.  $3^5$    b.  $(-2)^6$    c.  $(\frac{1}{4})^3$    d.  $(0,1)^3$    e.  $(-0,1)^3$    f.  $10^7$   
 g.  $190^1$    h.  $(-9)^1$    i.  $0^1$    j.  $(-256)^0$    k.  $6^{-1}$    l.  $-5^4$

→ Exercices 21 à 23 p. 66

**4** Écrire les nombres suivants sous la forme d'une seule puissance.

a.  $10^4 \times 10^3$    b.  $4^7 \times 4^2$    c.  $(-5)^3 \times (-5)^{-2}$    d.  $7 \times 7^3 \times 7^{-3}$   
 e.  $\frac{10^4}{10^3}$    f.  $\frac{4^7}{4^2}$    g.  $\frac{(-5)^3}{(-5)^{-2}}$    h.  $\frac{7 \times 7^3}{7^{-3}}$   
 i.  $(10^4)^3$    j.  $(4^7)^2$    k.  $((-5)^3)^{-2}$    l.  $(7 \times 7^3)^{-3}$

**5** Écrire les nombres suivants sous la forme d'une seule puissance.

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

**6** a. Quelle est la moitié de  $2^{40}$  ?   b. Quel est le double de  $2^{40}$  ?  
 c. Quel est le cube du carré de 2 ?   d. Quel est le carré du cube de 2 ?

**7** Vrai ou faux ?

a. «  $1 + 3^2 = 16$  »   b. «  $5 \times 2^3 = 40$  »   c. «  $\frac{5^2}{4} = \frac{25}{4}$  »   d. «  $(2 + 3)^4 = 2^4 + 3^4$  »

→ Exercices 24 à 31 p. 66-67

**8** Donner la notation scientifique des nombres suivants.

a. 2 094,35   b.  $0,5 \times 10^4$    c.  $2,34 \times 10^2$    d.  $21,7 \times 10$    e.  $9,27 + 10^2$

**9** 1. Convertir en m chaque distance, en donnant le résultat en notation scientifique.

a. 150 000 000 km   b. 5 mm   c. 0,14 nm   d. 7  $\mu$ m   e. 6 400 km

2. Associer chacune des images ci-dessous à la grandeur du 1. qui lui correspond.



→ Exercices 32 à 38 p. 67