

Règles de calcul sur les puissances

- a désigne un nombre relatif et n un nombre entier positif.

$$a^n = \underbrace{a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ facteurs}} \quad (n \geq 2) \quad a^1 = a \quad a^0 = 1 \quad (a \neq 0) \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad (a \neq 0)$$

- Pour calculer des expressions comprenant des puissances, on revient à la définition. Néanmoins, petit à petit, on peut mémoriser les propriétés ci-dessous. a, b désignent des nombres relatifs et m, n des nombres entiers relatifs.

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad (a \neq 0) \quad (a \times b)^m = a^m \times b^m \quad (a^m)^n = a^{m \times n}$$

Priorités opératoires

Pour calculer une expression numérique sans parenthèses, on effectue d'abord les puissances, puis les multiplications et divisions, enfin les additions et soustractions.



1 Compléter.

a. $5^3 = 5 \times 5 \times 5 = \dots$ b. $5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{\dots}$

2 Compléter.

a. $3^5 \times 3^2 = \dots = 3^{\dots}$

b. $7^2 \times 7 \times 7^3 = \dots = \dots$

3 Compléter.

a. $\frac{5^6}{5^4} = \dots = 5^{\dots}$

b. $\frac{2^2}{2^5} = \dots = \frac{\dots}{2} = 2^{\dots}$

4 Compléter.

a. $4^3 \times 5^3 = \dots$
 $4^3 \times 5^3 = (\dots \times \dots)^3$ c'est-à-dire que $4^3 \times 5^3 = \dots^3$
 $4^3 \times 5^3 = \dots$

b. $(7 \times 6)^4 = (\dots \times \dots) \times (\dots \times \dots) \times (\dots \times \dots) \times (\dots \times \dots)$
 $(7 \times 6)^4 = \dots$
 $(7 \times 6)^4 = 7^{\dots} \times 6^{\dots}$

5 Compléter.

a. $(5^3)^2 = \dots \times \dots = 5^{\dots} = \dots$

b. $(2^5)^3 = \dots \times \dots \times \dots = \dots = \dots$



6 $A = 20 - 3 \times 2^3$ $B = (5 + 3^2) \times 10$
 Calculer A et B à la main.



7 $C = 3 \times 5^2 + 4$ $D = (3 \times 5)^2 + 4$
 $E = 3 \times (5^2 + 4)$ $F = 3 \times (4 + 5)^2$
 Calculer C, D, E et F à la main.
 Contrôler à la calculatrice.



8 Écrire avec une seule puissance de 2.

a. $2^{15} \times 2^{11} = \dots$ b. $2^5 \times 2^{-7} = \dots$
 c. $\frac{2^8}{2^{14}} = \dots$ d. $\frac{2}{2^{-5}} = \dots$
 e. $(2^7)^2 = \dots$ f. $8^5 = (2^3)^5 = \dots$

9 Entourer les nombres égaux à 6^{20} .

• $6^{19} \times 6$ • $2^{10} \times 3^{10}$ • $2^{20} + 3^{20}$
 • $\frac{6^{13}}{6^{-7}}$ • $(6^5)^4$ • $\frac{6^{19} \times 6^5}{6^4}$

2 Calculs avec des puissances de 10

- n désigne un nombre entier ($n \geq 1$).

$$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times \dots \times 10}_{n \text{ facteurs}} = \underbrace{10 \dots 0}_{n \text{ zéros}}$$

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = \underbrace{0,0 \dots 01}_{n \text{ chiffres}}$$

- m et n désignent deux nombres entiers relatifs.

- $10^m \times 10^n = 10^{m+n}$

- $\frac{10^m}{10^n} = 10^{m-n}$

- $(10^m)^n = 10^{m \times n}$

1 Compléter.

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

b. $10^{-3} = \frac{1}{10^{\dots}} = \frac{1}{\dots} = \dots$

2 Écrire sous la forme d'une puissance de 10.

a. Cent mille : $\dots$ b. Un dix-millième : $\dots$

c. Un centième : $\dots$ d. Un million : $\dots$

3 Une formule 1 met $13,4 \times 10^{-3}$ s

pour parcourir 1 m.

Un escargot met

$7,2 \times 10^4$ s pour

parcourir 100 m.

Donner l'écriture

décimale de ces durées.



4 Compléter avec une puissance de 10.

a. 1 cm = $\dots$ km b. 1 hm = $\dots$ dm

c. 1 dm² = $\dots$ m² d. 1 m² = $\dots$ cm²

e. 1 m³ = $\dots$ dm³ f. 1 cm³ = $\dots$ m³

5 Écrire sous la forme 10^p où p est un nombre entier relatif.

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

b. $1\,000 \times 10^{-5} = \dots$

c. $0,01 \times 10^9 = \dots$

d. $\frac{100}{10^7} = \dots$

e. $\frac{10^{-2}}{10^{-3}} = \dots$

f. $(10^{-3})^2 = 10^{\dots}$

6 1 L d'air pèse environ 1,3 g.

La masse moyenne d'une des molécules qui le constituent est environ 25×10^{-24} g.

Calculer le nombre N de molécules contenues dans un litre d'air.

7 L'épaisseur d'une feuille de papier est 100 micromètres (1 micromètre = $1 \mu\text{m} = 10^{-6}$ m).

a. Calculer la hauteur h , en m, d'une pile de 500 de ces feuilles.

b. Une pile de ces feuilles a une hauteur de 80 cm. Combien contient-elle de feuilles ?

8 Donner l'écriture décimale de $A = \frac{4,8 \times 10^{14}}{(10^8 \times 4)^2}$.

3 Notation scientifique

• La notation scientifique d'un nombre décimal différent de 0 est la seule écriture de la forme $a \times 10^n$ où :

- a est un nombre décimal écrit avec **un seul chiffre autre que 0 avant la virgule** ;
- n est un **nombre entier** relatif.

$$14\,300 = 1,430\,0 \times 10^4 \text{ soit } 14\,300 = 1,43 \times 10^4$$

$$0,075 = 007,5 \times 10^{-2} \text{ soit } 0,075 = 7,5 \times 10^{-2}$$

1 Donner la notation scientifique du nombre.

a. $8\,193,4 =$

b. $0,000\,82 =$

2 $A = 0,047\,3 \times 10^6$ $B = 735 \times 10^{-4}$

a. Donner les écritures décimales de A et B.

.....

b. En déduire les notations scientifiques de A et B.

.....

3 $C = 42 \times 10^6$ $D = 2\,350 \times 10^{-9}$

On se propose de donner la notation scientifique de C et de D. Compléter.

$$C = 4,2 \times 10 \dots \times 10^6 \quad D = 2,350 \times 10 \dots \times 10^{-9}$$

$$C = 4,2 \times 10 \dots \quad D = 2,350 \times 10 \dots$$

$$C = 4,2 \times 10 \dots \quad D = 2,350 \times 10 \dots$$

4 On estime qu'en 2015 les **$0,735 \times 10^{10}$** êtres humains ont envoyé **$4\,200 \times 10^9$** SMS. Un SMS a donc été envoyé toutes les **751×10^{-8}** s.

Donner la notation scientifique de chaque nombre écrit en gras.



6 Voici les diamètres de deux types de bactéries et de deux virus.

- Bactérie typique : $0,2 \times 10^{-7}$ m ;
 - Nano bactérie : 50×10^{-9} m ;
 - Virus de la varicelle : $1\,750 \times 10^{-10}$ m ;
 - Virus de la gastroentérite : $0,017 \times 10^{-6}$ m.
- Donner la notation scientifique de chaque diamètre, puis ranger ces diamètres dans l'ordre croissant.



7 On considère les nombres :

$$A = 810,70 \times 10^{-9} \text{ et } B = 5\,127 \times 10^5$$

a. Déterminer la notation scientifique de A, puis de B.

b. Encadrer A et B par deux puissances de 10 d'exposants consécutifs.

8 On estime qu'un grain de sable a un volume de $0,18 \text{ mm}^3$. Donner un ordre de grandeur du nombre de grains de sable que peut contenir le seau d'Alix qui a une capacité de 1 L.

