Règles de calcul sur les puissances

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

$$a^n = \underbrace{a \times a \times ... \times a}_{n \text{ facteurs}} (n \ge 2)$$

$$a^1 = a$$

$$a^1 = a$$
 $a^0 = 1 (a \neq 0)$

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

- 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.

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

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

$$(a \times b)^m = a^m \times b^m$$

$$(a^m)^n = a^{m \times n}$$

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.
$$5^3 = 5 \times 5 \times 5 = ...$$

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

2 Compléter.

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

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

3 Compléter.

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

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

Compléter.

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

5 Compléter.

$$a_{\bullet} (5^3)^2 = \times = 5 =$$



6 $A = 20 - 3 \times 2^3$

$$B = (5 + 3^2) \times 10$$

Calculer A et B à la main.



$$C = 3 \times 5^2 + 4$$
 $D = (3 \times 5)^2 + 4$
 $E = 3 \times (5^2 + 4)$ $F = 3 \times (4 + 5)^2$

Calculer C, D, E et F à la main. Contrôler à la calculatrice.



Écrire avec une seule puissance de 2.

a.
$$2^{15} \times 2^{11} =$$
 b. $2^{5} \times 2^{-7} =$

c.
$$\frac{2^8}{2^{14}} =$$
 d. $\frac{2}{2^{-5}} =$

d.
$$\frac{2}{2^{-5}} = ...$$

e.
$$(2^7)^2 =$$
 f. $8^5 = (2^3)^5 =$

Entourer les nombres égaux à 6²⁰.

$$\bullet$$
 220 $+$ 320

•
$$\frac{6^{13}}{6^{-7}}$$

•
$$\frac{6^{13}}{6^{-7}}$$
 • $(6^5)^4$ • $\frac{6^{19} \times 6^5}{6^4}$

2 Calculs avec des puissances de 10

n désigne un nombre entier (n ≥ 1).

$$10^n = 10 \times 10 \times ... \times 10 = 10 ... 0$$

n facteurs

n zéros

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = 0.0 \dots 01$$

m et n désignent deux nombres entiers relatifs.

•
$$10^m \times 10^n = 10^{m+n}$$

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

•
$$(10^m)^n = 10^{m \times n}$$



1 Compléter.

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

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

Écrire sous la forme d'une puissance de 10.

a. Cent mille: b. Un dix-millième:

c. Un centième: d. Un million:

3 Une formule 1 met 13,4 × 10⁻³ s pour parcourir 1 m. Un escargot met

7,2 x 104 s pour parcourir 100 m. Donner l'écriture décimale de ces durées.



Compléter avec une puissance de 10.

a. 1 cm = km

b. 1 hm = dm

c. 1 dm² = m²

d. $1 \text{ m}^2 = \text{cm}^2$

e. 1 m³ = dm³

 $f_{\bullet} 1 \text{ cm}^3 = \text{m}^3$

5 Écrire sous la forme 10^p où *p* est un nombre

 $a_* 10^3 \times 10^2 =$

b. 1 000 × 10⁻⁵ =

 $\mathbf{c} \cdot 0.01 \times 10^9 =$

 $e_* \frac{10^{-2}}{10^{-3}} = \dots$

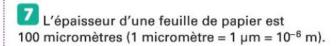
 $f_{\bullet} (10^{-3})^2 = 10$



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.



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 ?

Donner l'écriture décimale de A = $\frac{4.8 \times 10^{14}}{(10^8 \times 4)^2}$.

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.

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

 $0.075 = 007.5 \times 10^{-2}$ soit $0.075 = 7.5 \times 10^{-2}$



Donner la notation scientifique du nombre.

a. 8193,4 =

b. 0,000 82 =

2 A = 0.047 3 × 10⁶ B = 735 × 10⁻⁴

- a. Donner les écritures décimales de A et B.
- En déduire les notations scientifiques de A et B.

 $3 C = 42 \times 10^6$ $D = 2350 \times 10^{-9}$

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

 $C = 4.2 \times 10^{-} \times 10^{6}$

 $D = 2,350 \times 10^{-9}$

 $C = 4.2 \times 10^{-4}$

D = 2,350 × 10 · + · · · ·

 $C = 4.2 \times 10$

 $D = 2,350 \times 10$

On estime qu'en 2015 les 0,735 × 1010 êtres humains ont envoyé 4 200 x 109 SMS. Un SMS a donc été envoyé toutes les 751×10^{-8} s. Donner la notation scientifique de chaque nombre écrit en gras.



On compte 745,6 millions d'Européens.

1. Compléter l'écriture de ce nombre.

a. 745,6 × 10

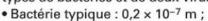
b. × 10⁸

c. 74 560 × 10

2. Entourer la notation scientifique.



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



Nano bactérie : 50 × 10⁻⁹ m ;

Virus de la varicelle : 1 750 x 10⁻¹⁰ m ;

 Virus de la gastroentérite : 0,017 x 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.



On estime qu'un grain de sable a un volume de 0,18 mm³. 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.



