

3. Les Puissances

a. Puissance d'un nombre non nul

a^n se lit **a puissance n** ou **a exposant n** $a^n = a \times a \times \dots \times a$ pour $n \geq 2$
 $a^{-n} = \frac{1}{a \times a \times \dots \times a}$ pour $n \geq 2$ et $a \neq 0$ $a^0 = 1$ $a^1 = a$ $a^{-1} = \frac{1}{a}$ $1^n = 1$ $0^n = 0$

Les règles... $a^n \times a^m = a^{n+m}$ $(a^n)^m = a^{n \times m}$ $(a \times b)^n = a^n \times b^n$ $\frac{1}{a^n} = a^{-n}$ $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$

Ex 5 : Ecris sous la forme d'une puissance d'un nombre (sous la forme a^n): $3^2 \times 3^5$ $(-2)^2 \times (-2)^6$

$21^{-5} \times 21^5$ $(5^4)^5$ $(2^5)^3 \times 2^{-2} \times 2^{-4}$ $5^4 \times 3^4$ $(7^5 \times 7^{-2})^4$
 $\frac{1}{3^{-2}}$ $\frac{1}{4^5}$ $\frac{2^3}{2^{-5}}$ $\frac{5^3}{5^{-3}}$ $\frac{8}{8^{-2}}$ $\frac{1}{2^3 \times 2}$ $\frac{1}{10 \times 10^3}$ $\frac{3^7}{3^4 \times 3}$ $\frac{7^2 \times 7^{-4} \times 7^3}{7^3 \times 7^{-5}}$ $\frac{(3^4 \times 3^{-7})^2}{3^{-5}}$

b. Puissance de dix

10^n se lit **dix puissance n** ou **dix exposant n**
 $10^n = 10 \times 10 \times \dots \times 10 = 10 \times 10 \times \dots \times 10$ pour $n \geq 2$
 En particulier : $10^0 = 1$ $10^1 = 10$ $10^{-1} = \frac{1}{10}$

Les règles... $10^n \times 10^m = 10^{n+m}$ $(10^n)^m = 10^{n \times m}$ $\frac{1}{10^n} = 10^{-n}$ $\frac{10^n}{10^m} = 10^{n-m}$

Ex 6 : Donne l'écriture décimale ou sous la forme d'une puissance de 10 :

$1000 = 10^3$ $0.00001 = 10^{-5}$ $10^{-4} = \frac{1}{10^4}$ $10^4 \times 10^5 = 10^9$ $10^{-2} \times 10^7 = 10^5$ $(10^{-4})^5 = 10^{-20}$
 $10^{-5} \times 10 = 10^{-4}$ $10^{-4} \times 10^4 = 10^0 = 1$ $\frac{1}{10^{-4}} = 10^4$ $\frac{10^3}{10^{-2}} = 10^5$ $\frac{10^{-4}}{10^7} = 10^{-11}$ $\frac{10^{-3} \times 10^5}{10^3 \times 10^{-5}} = 10^4$ $\frac{(10^{-4} \times 10^6)^{-3}}{10^8 \times 10^{-3} \times 10^2} = 10^{-15}$

c. La notation scientifique

La notation scientifique d'un nombre est de la forme $ax10^n$ avec $0,1 \leq a < 10$

Ex 7 : Ecrire les nombres ci-dessous en notation scientifique

$58000000 = 5,8 \times 10^7$ $0,0187 = 1,87 \times 10^{-2}$ $0,32 = 3,2 \times 10^{-1}$

La population terrestre en 2025 devrait être à peu près de 8 600 000 000 d'habitants :

La superficie de la Terre est d'à peu près 133 000 000 km² :

Le diamètre d'un cheveux est de 0,000065 m :

Ex 8 : Ecrire les nombres ci-dessous en écriture décimale classique:

La vitesse de la lumière est de 3×10^8 km/seconde :

La distance Terre-soleil est de $1,5 \times 10^8$ km :

Un puissant microscope a réussi à mesurer une distance de $0,02 \times 10^{-9}$ m :

Ex 9 : Ecris les nombres suivants sous la forme du produit d'un entier par une puissance de 10.

Puis écris le résultat en notation scientifique.

1. Exemple : $2 \times 10^{-8} \times 3 \times 10^6 = 2 \times 3 \times 10^{-8} \times 10^6 = 6 \times 10^{-8+6} = 6 \times 10^{-2}$

$5 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^4 = 20 \times 10^{-1} = 2 \times 10^0 = 2$ $2 \times 10^{-3} \times 10 \times 25 \times 10^{-9} = 50 \times 10^{-12} = 5 \times 10^{-11}$ $10^{-4} \times 0,2 \times 10^3 \times \frac{1}{10^2} = 0,2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-4}$

2. Exemple : $\frac{12 \times 10^{-5} \times 10^8}{6 \times 10^{-5}} = \frac{12}{6} \times \frac{10^{-5} \times 10^8}{10^{-5}} = 2 \times \frac{10^3}{10^{-5}} = 2 \times 10^{3+5} = 2 \times 10^8$

$\frac{16 \times 10^{-3}}{8} = 2 \times 10^{-3}$ $\frac{2 \times 10^7 \times 35 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-3}} = \frac{70 \times 10^4}{5 \times 10^{-3}} = 14 \times 10^7 = 1,4 \times 10^8$ $\frac{4 \times (10^{-2})^3 \times 10^2}{16 \times 10^{-3}} = \frac{4 \times 10^{-6} \times 10^2}{16 \times 10^{-3}} = \frac{4 \times 10^{-4}}{16 \times 10^{-3}} = \frac{1}{4} \times 10^1 = 2,5$ $\frac{12 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^6}{15 \times 10^3 \times 2 \times 10^2} = \frac{60 \times 10^2}{30 \times 10^5} = \frac{2 \times 10^3}{10^3} = 2$

Nom :

/ 10

Effectue les calculs suivants en indiquant les étapes lorsque c'est nécessaire :

$$-15 + (-3) =$$

$$8,1 + (-8,1) =$$

$$-7 \cdot (-3) =$$

$$3,2 \cdot (-2,3) =$$

$$-9 + (\cdot 2,25) =$$

$$9,5 - (-9,5) =$$

$$\begin{aligned} & 2,8 - 4 + (-7) - (-5,4) + 12,1 \\ & = \\ & = \\ & = \\ & = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & - 4 + (-8) + 12 \cdot (-7) \\ & = \\ & = \\ & = \\ & = \end{aligned}$$

$$(-0,85) \times (-10) =$$

$$(-27) : (-3) =$$

$$14 \times 0 \times (-8) \times 1,25 =$$

$$- 4 \times (-0,1) \times (-8) =$$

$$9 \times (-5) =$$

$$7 : (-14) =$$

$$\begin{aligned} & 2 \cdot 18 : (-3) + 4 \times (-5) \\ & = \\ & = \\ & = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & - 7 + 8 : (-2) \\ & = \\ & = \\ & = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 2 \cdot [4 \cdot 6 \times (-3)] \div 2 \\ & = \\ & = \\ & = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 18 + 2 \times (-10) - 2 \times (-5) \\ & = \\ & = \\ & = \end{aligned}$$

Nom :

/ 10

Effectue les calculs suivants en indiquant les étapes lorsque c'est nécessaire :

$$-15 + (-3) =$$

$$8,1 + (-8,1) =$$

$$-7 \cdot (-3) =$$

$$3,2 \cdot (-2,3) =$$

$$-9 + (\cdot 2,25) =$$

$$9,5 - (-9,5) =$$

$$\begin{aligned} & 2,8 - 4 + (-7) - (-5,4) + 12,1 \\ & = \\ & = \\ & = \\ & = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & - 4 + (-8) + 12 \cdot (-7) \\ & = \\ & = \\ & = \\ & = \end{aligned}$$

$$(-0,85) \times (-10) =$$

$$(-27) : (-3) =$$

$$14 \times 0 \times (-8) \times 1,25 =$$

$$- 4 \times (-0,1) \times (-8) =$$

$$9 \times (-5) =$$

$$7 : (-14) =$$

$$\begin{aligned} & 2 \cdot 18 : (-3) + 4 \times (-5) \\ & = \\ & = \\ & = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & - 7 + 8 : (-2) \\ & = \\ & = \\ & = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 2 \cdot [4 \cdot 6 \times (-3)] \div 2 \\ & = \\ & = \\ & = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 18 + 2 \times (-10) - 2 \times (-5) \\ & = \\ & = \\ & = \end{aligned}$$

Nom :

/ 20

Ex 1 : $(-0,85) \times (-10) =$ $(-27) : (-3) =$ $14 \times 0 \times (-8) \times 1,25 =$ / 4

$-4 \times (-0,1) \times (-8) =$ $-7 - 34 : (-4) =$ $2 - 18 : (-3) + 4 \times (-5) =$

Ex 2 : Donne la notation scientifique des nombres suivants: / 3

$0,0000032 =$ $52 \times 10^4 =$ $18,7 \times 10^{-5} =$

$14 \times 10^{13} \times 2 \times 10^{-3} =$ $3 \times 10^{-4} + 5 \times 10^{-6} =$

Ex 3 : Quel est le résultat de : $(-2)^4 =$ $-3^2 =$ $10^{-3} =$ / 1,5

Ex 4 : Ecris sous la forme d'une puissance d'un nombre (de la forme a^n) / 8

$10^{-2} \times 10^5 =$ $(-2)^{-3} \times (-2)^{-5} =$ $4 \times 2^5 =$

$(10^{-3})^5 =$ $(5^4)^{-5} =$ $9^4 \times 3^4 =$

$\frac{1}{3^{-2}} =$ $\frac{10^{-4}}{10^{-7}} =$ $\frac{5^3}{5^{-3}} =$ $\frac{8}{8^{-2}} =$

$(2^3)^{-2} \times 2^5 =$ $(6^5 \times 6^{-2})^{-4} =$

$\frac{(10^{-4} \times 10^6)^{-3}}{10^8 \times 10^{-3} \times 10^2} =$ $\frac{7^2 \times 7^{-4} \times 7^3}{7^3 \times 7^5} =$

Ex 5 : Résous les équations suivantes en donnant la valeur exacte et simplifiée de chaque lettre / 3,5

$y - 2 = -8$ $4x = -18$ $-6k = -3$ $2y + 1 = -7$ $5 - 3z = 7$ $\frac{2}{x} = \frac{3}{2}$ $\frac{3}{2} = \frac{x}{5}$

Bonus !!!

Un rectangle a pour longueur 8×10^5 cm et pour largeur 2×10^4 cm. Quelle est son aire ?