

Les puissances de 10



Elles sont utiles pour écrire les grands nombres.

$$\text{Mille milliards de mille} = 10^{15}$$

C'est moins poétique mais plus efficace.



Question subsidiaire : qu'est-ce qu'un sabord ?

$10^9 =$	1 000 000 000	.....	1 milliard
$10^8 =$	100 000 000		
$10^7 =$	10 000 000		
$10^6 =$	1 000 000	.....	1 million
$10^5 =$	100 000		
$10^4 =$	10 000		
$10^3 =$	1 000	.....	mille
$10^2 =$	100		
$10^1 =$.		
$10^0 =$	.	.....	1 unité
$10^{-1} =$.		
$10^{-2} =$.		
$10^{-3} =$	.	.....	1 millième
$10^{-4} =$.		
$10^{-5} =$.		
$10^{-6} =$	.	.....	1 millionième
$10^{-7} =$.		
$10^{-8} =$.		
$10^{-9} =$	.	.....	1 milliardième

VOCABULAIRE : 10^{-7} se lit " dix puissance moins sept " (-7) est l'exposant

Exercice : placer 10^{-2} sur cette droite graduée



L'écriture scientifique

Les calculatrices basculent en **écriture scientifique** lorsque le résultat d'un calcul dépasse leur capacité d'affichage.

		Affichage sur la calculatrice
<u>Exemple 1</u> :	1 869 825 x 9 486 325	<div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>
<u>Exemple 2</u> :	$\frac{0,000\ 026}{9\ 569\ 234}$	<div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>

L'écriture scientifique est le produit d'un nombre décimal et d'une puissance de 10.
 Le nombre décimal n'a qu'un seul chiffre avant la virgule
 Ce chiffre est différent de zéro

Pour retrouver l'écriture décimale, on déplace la virgule d'un nombre de rangs égal à l'exposant.

$$4,58 \times 10^7 =$$

$$3,671 \times 10^{-3} =$$

Pour trouver l'écriture scientifique, on peut utiliser un tableau de conversion.

Principe : on écrit le chiffre des unités du nombre décimal dans la colonne correspondant à la puissance de 10

10^9	10^8	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}

$$5\ 867\ 000 =$$

$$0,000\ 036 =$$

$$756 \times 10^7 =$$

$$0,76 \times 10^{-8} =$$

Les conversions d'unités

Il suffit de changer l'exposant.

$$5 \times 10^7 \text{ cm} = \quad \text{km}$$

(des centimètres aux kilomètres, il y a 5 rangs)

$$2,38 \times 10^{-8} \text{ m}^3 = \quad \text{cm}^3$$

(il faut trois rangs par unité)

Calculs

Multiplications

$$10^m \times 10^n =$$

Pour multiplier deux puissances de 10,
on ajoute leurs exposants.

$$10^6 \times 10^9 =$$

$$10^5 \times 10^{-7} =$$

$$10^{-8} \times 10^{-4} =$$

$$10^{-3} \times 10^8 =$$

Divisions

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

Pour diviser deux puissances de 10,
on soustrait leurs exposants.

$$\frac{10^6}{10^9} =$$

$$\frac{10^{-3}}{10^{-7}} =$$

$$\frac{10^4}{10^{-5}} =$$

$$\frac{10^{-5}}{10^8} =$$

Calculs en écriture scientifique

Principe : on sépare les calculs entre les décimaux et les puissances de 10

EXEMPLE 1 : $(2,4 \times 10^{-3}) \times (5,8 \times 10^8) = (2,4 \times 5,8) \times (10^{-3} \times 10^8) =$
on convertit le résultat en écriture scientifique =

EXEMPLE 2 : $\frac{5,6 \times 10^7}{6,4 \times 10^{-5}} =$

EXEMPLE 3 : $\frac{2 \times 10^{-7} \times 35 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-3}} =$



Les puissances de 10



Elles sont utiles pour écrire les grands nombres.

$$\text{Mille milliards de mille} = 10^{15}$$

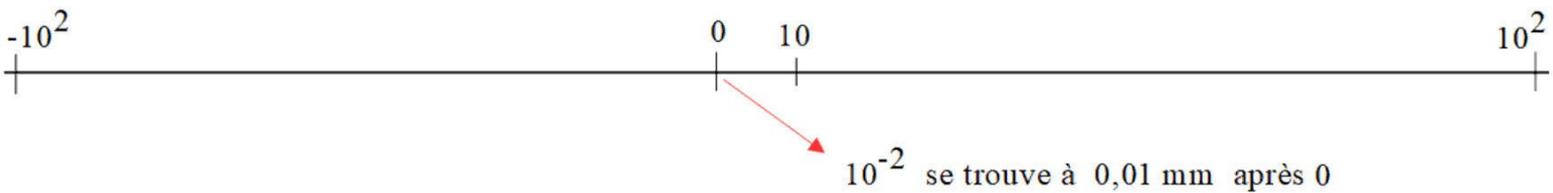
C'est moins poétique mais plus efficace.

Question subsidiaire : qu'est-ce qu'un sabord ?

$10^9 =$	1 000 000 000	1 milliard
$10^8 =$	100 000 000	
$10^7 =$	10 000 000	
$10^6 =$	1 000 000	1 million
$10^5 =$	100 000	
$10^4 =$	10 000	
$10^3 =$	1 000	mille
$10^2 =$	100	
$10^1 =$	10	
$10^0 =$	1.....	1 unité
$10^{-1} =$	0,1	
$10^{-2} =$	0,01	
$10^{-3} =$	0,001.....	1 millième
$10^{-4} =$	0,000 1	
$10^{-5} =$	0,000 01	
$10^{-6} =$	0,000 001.....	1 millionième
$10^{-7} =$	0,000 000 1	
$10^{-8} =$	0,000 000 01	
$10^{-9} =$	0,000 000 001.....	1 milliardième

VOCABULAIRE : 10^{-7} se lit " dix puissance moins sept "
(-7) est l'exposant

Exercice : placer 10^{-2} sur cette droite graduée



Remarque:

10^{-2} est un nombre positif

en effet $10^{-2} = 0,01$

il ne faut pas confondre avec $-10^2 = -100$

L'écriture scientifique

Les calculatrices basculent en **écriture scientifique** lorsque le résultat d'un calcul dépasse leur capacité d'affichage.

<u>Exemple 1</u> :	1 869 825 x 9 486 325	Affichage sur la calculatrice 1.773776764 x 10¹³
<u>Exemple 2</u> :	$\frac{0,000\ 026}{9\ 569\ 234}$	2.717040883 x 10⁻¹²

L'écriture scientifique est le produit d'un nombre décimal et d'une puissance de 10.
Le nombre décimal n'a qu'un seul chiffre avant la virgule
Ce chiffre est différent de zéro

Pour retrouver l'écriture décimale, on déplace la virgule d'un nombre de rangs égal à l'exposant.

$$4,58 \times 10^7 = 45\ 800\ 000$$

$$3,671 \times 10^{-3} = 0,003\ 671$$

Pour trouver l'écriture scientifique, on peut utiliser un tableau de conversion.

Principe : on écrit le chiffre des unités du nombre décimal dans la colonne correspondant à la puissance de 10

10 ⁹	10 ⁸	10 ⁷	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁴	10 ³	10 ²	10 ¹	10 ⁰	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹
			5	8	6	7	0	0	0									
									0	0	0	0	0	3	6			
7	5	6																
																	0	7

$$5\ 867\ 000 = 5,867 \times 10^6$$

$$0,000\ 036 = 3,6 \times 10^{-5}$$

$$756 \times 10^7 = 7,56 \times 10^9$$

$$0,76 \times 10^{-8} = 7,6 \times 10^{-9}$$

Les conversions d'unités

Il suffit de changer l'exposant.

$$5 \times 10^7 \text{ cm} = 5 \times 10^2 \text{ km}$$

(des centimètres aux kilomètres, il y a 5 rangs)

$$2,38 \times 10^{-8} \text{ m}^3 = 2,38 \times 10^{-2} \text{ cm}^3$$

(il faut trois rangs par unité)

Calculs

Multiplications

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

Pour multiplier deux puissances de 10,
on ajoute leurs exposants.

$$10^6 \times 10^9 = 10^{6+9} = 10^{15}$$

$$10^5 \times 10^{-7} = 10^{5+(-7)} = 10^{5-7} = 10^{-2}$$

$$10^{-8} \times 10^{-4} = 10^{(-8)+(-4)} = 10^{-8-4} = 10^{-12}$$

$$10^{-3} \times 10^8 = 10^{-3+8} = 10^5$$

Divisions

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

Pour diviser deux puissances de 10,
on soustrait leurs exposants.

$$\frac{10^6}{10^9} = 10^{6-9} = 10^{-3}$$

$$\frac{10^{-3}}{10^{-7}} = 10^{-3-(-7)} = 10^{-3+7} = 10^4$$

$$\frac{10^4}{10^{-5}} = 10^{4-(-5)} = 10^{4+5} = 10^9$$

$$\frac{10^{-5}}{10^8} = 10^{-5-8} = 10^{-13}$$

Calculs en écriture scientifique

Principe : on sépare les calculs entre les décimaux et les puissances de 10

EXEMPLE 1 : $(2,4 \times 10^{-3}) \times (5,8 \times 10^8) = (2,4 \times 5,8) \times (10^{-3} \times 10^8) = 13,92 \times 10^5$
on convertit le résultat en écriture scientifique $= 1,392 \times 10^6$

EXEMPLE 2 : $\frac{5,6 \times 10^7}{6,4 \times 10^{-5}} = \frac{5,6}{6,4} \times \frac{10^7}{10^{-5}} = 0,875 \times 10^{12} = 8,75 \times 10^{11}$

EXEMPLE 3 : $\frac{2 \times 10^{-7} \times 35 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-3}} = \frac{2 \times 35}{5} \times \frac{10^{-7} \times 10^{-3}}{10^{-3}} = 14 \times 10^{-7} = 1,4 \times 10^{-6}$