

1. Introduction

Diamètre de notre galaxie : 1 000 000 000 000 000 km

Distance terre-soleil : 150 000 000 km

Épaisseur d'un cheveu : 0,000 05 m

Diamètre d'un virus : 0,000 000 000 1 m

Il n'est pas pratique d'écrire beaucoup de zéros.

On transforme l'écriture de ces nombres en utilisant des puissances de dix.

2. Écriture et notation

$$1 \underbrace{000}_{3 \text{ zéros}} = \underbrace{10 \times 10 \times 10}_{3 \text{ facteurs}} = 10^3$$

$$1 \underbrace{000\ 000}_{6 \text{ zéros}} = \underbrace{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}_{6 \text{ facteurs}} = 10^6$$

De façon générale : $1 \underbrace{00 \dots 0}_{n \text{ zéros}} = \underbrace{10 \times 10 \times \dots \times 10}_{n \text{ facteurs}} = 10^n$

Exemple 1 : Écris sous forme décimale : 10^5 et 10^9

$$10^5 = \underbrace{100\ 000}_{5 \text{ zéros}}$$

$$10^9 = \underbrace{1\ 000\ 000\ 000}_{9 \text{ zéros}}$$

Exemple 2 : Écris, avec des puissance de dix, le diamètre de notre galaxie et la distance terre-soleil.

Diamètre de notre galaxie : $\underbrace{1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000}_{18 \text{ zéros}} \text{ km} = 10^{18} \text{ km.}$

Distance terre-soleil : $\underbrace{150\ 000\ 000}_{7 \text{ zéros}} \text{ km} = 15 \times 10^7 \text{ km.}$

3. Puissance avec un exposant négatif

Donne l'écriture décimale de : 10^{-3} et 10^{-5} .

$$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1\ 000} = \underbrace{0,00\ 1}_{3 \text{ zéros}}$$

$$10^{-5} = \frac{1}{10^5} = \frac{1}{100\ 000} = \underbrace{0,000\ 01}_{5 \text{ zéros}}$$

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

Exemple : Écris, avec des puissances de dix, l'épaisseur d'un cheveu et le diamètre d'un virus.

Épaisseur d'un cheveu : $\underbrace{0,000\ 05}_{5 \text{ zéros}} \text{ m} = 5 \times 10^{-5} \text{ m.}$

Diamètre d'un virus : $\underbrace{0,000\ 000\ 000\ 1}_{10 \text{ zéros}} \text{ m} = 10^{-10} \text{ m.}$

4. Puissances de dix et formules

• $10^2 \times 10^3 = \underbrace{10 \times 10}_{2 \text{ facteurs}} \times \underbrace{10 \times 10 \times 10}_{3 \text{ facteurs}} \text{ donc } 10^2 \times 10^3 = 10^{2+3} = 10^5$

Soient m et n deux entiers :

• $10^n \times 10^m = 10^{n+m}$

• $\frac{10^3}{10^6} = \frac{\cancel{10} \times \cancel{10} \times \cancel{10}}{\cancel{10} \times \cancel{10} \times \cancel{10} \times 10 \times 10 \times 10} = \frac{1}{10^3} \text{ donc } \frac{10^3}{10^6} = 10^{3-6} = 10^{-3}$

• $\frac{10^n}{10^m} = 10^{n-m}$

• $(10^2)^3 = \underbrace{10 \times 10}_{2 \text{ facteurs}} \times \underbrace{10 \times 10}_{2 \text{ facteurs}} \times \underbrace{10 \times 10}_{2 \text{ facteurs}} \text{ donc } (10^2)^3 = 10^{3 \times 2} = 10^6$

• $(10^n)^m = 10^{n \times m}$



★ Exercice 1

Écris les nombres suivants sous la forme d'une puissance de dix :

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| ①. $100 = \dots\dots\dots$ | ⑤. $0,1 = \dots\dots\dots$ |
| ②. $10\,000 = \dots\dots\dots$ | ⑥. $100\,000 = \dots\dots\dots$ |
| ③. $0,001 = \dots\dots\dots$ | ⑦. $0,000\,000\,1 = \dots\dots\dots$ |
| ④. $1\,000\,000 = \dots\dots\dots$ | ⑧. $0,000\,01 = \dots\dots\dots$ |

★ Exercice 2

Écris les nombres suivants sous la forme d'une puissance de dix :

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| ①. Mille : $\dots\dots\dots$ | ③. Un millionième : $\dots\dots\dots$ |
| ②. Un centième : $\dots\dots\dots$ | ④. Un milliard : $\dots\dots\dots$ |

★ Exercice 3

Écris les nombres suivants sous la forme 10^n où n est un entier relatif :

- | | | |
|---|---|---------------------------------------|
| ①. $10^3 \times 10^3 = \dots\dots\dots$ | ④. $\frac{10^7}{10^2} = \dots\dots\dots$ | ⑦. $(10^4)^2 = \dots\dots\dots$ |
| ②. $10^4 \times 10^{-3} = \dots\dots\dots$ | ⑤. $\frac{10^6}{10^9} = \dots\dots\dots$ | ⑧. $(10^{-5})^3 = \dots\dots\dots$ |
| ③. $10^{-5} \times 10^{-3} = \dots\dots\dots$ | ⑥. $\frac{10^{10}}{10^5} = \dots\dots\dots$ | ⑨. $(10^{-3})^{-1} = \dots\dots\dots$ |

★ Exercice 4

Calcule et donne le résultat sous la forme 10^n où n est un entier relatif :

- | | |
|---|--|
| ①. $A = \frac{10^{-1} \times 10^9}{10^4 \times 10^3}$ | ②. $B = \frac{(10^5)^4}{10^6 \times 10^7}$ |
|---|--|

★ Exercice 5

Calcule et donne le résultat sous la forme d'un nombre décimal :

- | | | | |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ①. $A = 10^4 + 10^3$ | ②. $B = 10^6 + 10^{-2}$ | ③. $C = 10^5 + 10^{-1}$ | ④. $D = 10^3 - 10^{-3}$ |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|

★ Exercice 6

En 2010, l'explosion de la plateforme pétrolière *Deepwater Horizon* a causé une énorme marée noire. En un mois, 100 millions de litres de pétrole se sont déversés en mer. En admettant que ce pétrole se soit étalé uniformément à la surface de l'eau pour former une couche de 10^{-3} mm d'épaisseur, quelle était l'aire (en km^2) de la nappe de pétrole ?