

# Fiche : Puissances

**Objectif : Comprendre la notion de puissances**

Ce qu'il faut connaître :

$a^n$  désigne le produit de  $n$  facteurs tous égaux à  $a$  :

$$a^n = \underbrace{a \times a \times \dots \times a \times a}_{n \text{ facteurs}}$$

Exercice résolu :

Ecrire les produits A et B sous forme de puissance.

$$A = 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6$$

$$B = \frac{1}{(-9) \times (-9) \times (-9) \times (-9)}$$

•  $A = 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 6^5$

•  $B = \frac{1}{(-9) \times (-9) \times (-9) \times (-9)} = \frac{1}{(-9)^4} = (-9)^{-4}$



Il y a cinq facteurs égaux à 6 :  
on note 6 exposant 5.



L'inverse de (-9) exposant 4  
est noté (-9) exposant -4.

Exercice 1 : Ecrire sous forme de puissance les produits suivants :

a)  $3 \times 3 \times 3 \times 3$

b)  $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$

c)  $(-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1)$

d)  $\frac{5}{3} \times \frac{5}{3} \times \frac{5}{3}$

Exercice 2 : Ecrire sous forme de produit les nombres suivants :

a)  $6^2$

b)  $2^5$

c)  $(-2)^3$

d)  $-2^3$

e)  $10^3$

f)  $\left(\frac{3}{4}\right)^2$

g)  $7^1$

Exercice 3 : Ecrire sous forme de fraction les nombres suivants :

a)  $5^{-1}$

b)  $2^{-3}$

c)  $4^{-2}$

d)  $10^{-2}$

e)  $10^{-4}$

f)  $(-3)^{-4}$

Exercice 4 : Complète ces égalités :

a)  $\frac{1}{25} = \frac{1}{\dots^2} = \dots^{-2}$

c)  $\frac{1}{-8} = \frac{1}{(-2)\dots} = \dots^{\dots}$

e)  $\frac{1}{36} = \frac{1}{6\dots} = \dots^{\dots}$

b)  $\frac{1}{32} = \frac{1}{2\dots} = \dots^{\dots}$

d)  $\frac{1}{64} = \frac{1}{8\dots} = \dots^{\dots}$

Exercice 5 : Compléter, **si possible**, par le nombre entier qui convient.

a)  $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 4^{\dots}$

b)  $(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = (-2)^{\dots}$

c)  $3 \times 3 + 3 \times 3 \times 3 = 3^{\dots}$

d)  $6 + 6 + 6 = 6^{\dots}$

e)  $8 = 2^{\dots}$

f)  $9 = 3^{\dots}$

g)  $\frac{3}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \left(\frac{3}{5}\right)^{\dots}$

## Objectif : Utiliser les puissances de 10

### Ce qu'il faut connaître :

- Si  $n$  est un nombre positif non nul,  $10^n$  est le produit de  $n$  facteurs égaux à 10 :

$$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times 10 \times \dots \times 10}_{n \text{ facteurs égaux à } 10} = \underbrace{100 \dots 0}_{n \text{ zéros après le } 1}$$

- Si  $n$  est un nombre positif non nul,  $10^{-n}$  est l'inverse de  $10^n$  :

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = \frac{1}{\underbrace{100 \dots 0}_{n \text{ zéros}}} = \underbrace{0,000 \dots 01}_{n \text{ zéros devant le } 1}$$

### Exercice 6 : Donner l'écriture décimale de ces nombres :

$$10^5; 10^{-3}; 10^1; 10^{-6}; 10^{-1}; 10^2; 10^{-4}; 10^0; 10^7$$

### Exercice 7 : Mettre sous la forme d'une puissance de 10 les nombres suivants :

$$100; 10; 0,01; 100\,000\,000; 0,000\,001; 10\,000; 0,000\,000\,1; 1\,000\,000$$

### Exercice 8 : Donner l'écriture décimale :

$$6,08 \times 10^5 =$$

$$87,52 \times 10^3 =$$

$$0,00875 \times 10^4 =$$

$$67,04 \times 10^{-1} =$$

$$965,297 \times 10^{-2} =$$

$$6,153372 \times 10^4 =$$

### Exercice 9 : Compléter les pointillés

$$986\,000 = 98,6 \times 10^{\dots}$$

$$9\,239\,230\,000\,000 = 923,923 \times 10^{\dots}$$

$$98\,750\,000 = 9\,875 \times 10^{\dots}$$

$$0,000\,000\,032\,814 = 328,14 \times 10^{\dots}$$

$$425,2 = 42,52 \times 10^{\dots}$$

$$3\,281\,000\,000\,000\,000\,000\,000 = 32,81 \times 10^{\dots}$$

$$0,495\,18 = 49\,518 \times 10^{\dots}$$

## Objectif : Utiliser la notation scientifique

### Ce qu'il faut connaître :

La notation scientifique d'un nombre est la seule écriture de la forme :  $a \times 10^n$  avec  $a$  compris entre 1 et 9 et  $n$  un entier relatif.

### Exercice résolu :

Ecrire les nombres suivants en notation scientifique :

$$A = 523\,000$$

$$B = 0,000\,57$$

$$C = 486 \times 10^4$$

$$\begin{aligned} A &= 523\,000 \\ &= 5,23 \times 100\,000 \\ &= 5,23 \times 10^5 \end{aligned}$$

▶ ÉTAPE 1  
Le nombre décimal doit être compris entre 1 et 10.

▶ ÉTAPE 2  
On écrit le second facteur comme une puissance de 10.

$$\begin{aligned} B &= 0,000\,57 \\ &= 5,7 \times 0,000\,1 \\ &= 5,7 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

▶ ÉTAPE 1  
Le nombre décimal doit être compris entre 1 et 10.

▶ ÉTAPE 2  
On écrit le second facteur comme une puissance de 10.

$$\begin{aligned} C &= 486 \times 10^4 \\ &= 4,86 \times 10^2 \times 10^4 \\ &= 4,86 \times 10^6 \end{aligned}$$

▶ ÉTAPE 1  
On écrit le nombre décimal comme le produit d'un nombre compris entre 1 et 10 et d'une puissance de 10.

▶ ÉTAPE 2  
On multiplie les puissances de 10 entre elles.

### Exercice 10 : Les expressions suivantes ne sont pas des écritures scientifiques. Pourquoi ?

a)  $0,981 \times 10^6$

b)  $7,400\,25 \times 10^9 \times 10^3$

c)  $9,310\,8 \div 10^4$

d)  $8,625 \times 11^2$

Exercice 11 : Ecrire en notation scientifique

540 000 000 000	0,000 000 006	8 070 000 000
1 048 000 000 000 000	0,000 002 64	0,700 600 000
650 000 000	20 300 000	4926

Exercice 12 : Ecrire en notation scientifique

$6\,300 \times 10^4$	$0,000\,67 \times 10^{-5}$	$81\,500\,000 \times 10^{13}$
$450 \times 10^6$	$0,012\,500 \times 10^{-14}$	

Exercice 13 : Donner l'écriture scientifique des nombres suivants :

- 1) La longueur de l'équateur : 40 075 km
- 2) La distance parcourue lors d'un marathon : 42,1950 km
- 3) Le nombre de manière possible de nouer une cravate : 177 147
- 4) Le rayon de l'atome de fer : 0,000 000 000 126 m

Exercice 14 : Donner l'écriture scientifique des nombres suivants :

- 1) La distance Terre-Lune : 385 000 km
- 2) La distance Terre- Soleil :  $150 \times 10^6$  km
- 3) La distance Soleil-Pluton : 30 000 millions de km
- 4) La distance Soleil-Proxima (étoile la plus proche du soleil) : 40 000 milliards de km

**Objectif : Calculer avec des puissances de 10**

Exercice 15 : Mettre sous la forme d'une puissance de 10 :

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

**Objectif : Utiliser les puissances pour résoudre des problèmes**

Exercice 16 :

Cultivée en laboratoire, une bactérie *Escherichia coli* se divise en deux toutes les 20 minutes.

- 1) Combien de bactéries obtient-on au total au bout d'une heure ? au bout de 3 heures ?
- 2a) Donner un ordre de grandeur du nombre de bactéries qu'on obtient au bout de 7h.
- b) On suppose qu'une bactérie mesure  $2 \mu\text{m}$  (micromètre). Si on alignait bout à bout toutes les bactéries au bout de 7 heures, quelle longueur obtiendrait-on ?