

(N2) : Les puissances

consolidation, puissances de 10, puissance d'exposant négatif, préfixes, écriture scientifique

Je sais utiliser les puissances d'exposants positifs ou négatifs pour simplifier d'écriture des produits.	
Je sais résoudre des problèmes avec des puissances, notamment en utilisant la notation scientifique.	

I. Les puissances de 10

a) Définition

Soit n un nombre strictement positif

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

n facteurs n zéros

10^{-n} est l'inverse de 10^n .

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10 \dots \times 10} = \frac{1}{10 \dots 0} = 0,0 \dots 01$$

n zéros

Cas particulier : $10^0 = 1$

Exemples :

$$\begin{aligned} 10^1 &= 10 \\ 10^5 &= 100\,000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10^{-1} &= 0,1 \\ 10^{-3} &= 0,001 \end{aligned}$$

b) Notation scientifique

La notation scientifique d'un nombre décimal est l'unique écriture sous la forme :

$$a \times 10^n$$

$1 \leq a < 10$ n est un nombre entier

Exemples :

$$76\,800\,000 = 7,68 \times 10^7$$

7 rangs

$$0,000\,064 = 6,4 \times 10^{-5}$$

5 rangs

$$240 \times 10^4 = 240\,000 = 2,4 \times 10^6 \quad \text{OU} \quad 240 \times 10^4 = 2,4 \times 10^2 \times 10^4 = 2,4 \times 10^6$$

$$0,002\,79 \times 10^{-4} = 2,79 \times 10^{-3} \times 10^{-4} = 2,79 \times 10^{-7}$$

$$720\,000 \times 10^{-8} = 7,2 \times 10^5 \times 10^{-8} = 7,2 \times 10^{-3}$$

c) Les préfixes

* (1 milliardième)

Préfixe	giga	méga	kilo	hecto	déca	unité	déci	centi	milli	micro	nano
Symbol	G	M	k	h	da		d	c	m	μ	n
10^n	10^9	10^6	10^3	10^2	10^1	$10^0 = 1$	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}
	milliard	million	mille	cent	dix		dixième	centième	millième	millionième	*

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

$$1 \text{ dam} = 10^1 \text{ m}$$

$$1 \text{ hm} = 10^2 \text{ m}$$

$$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$$

$$1 \text{ dm} = 10^{-1} \text{ m}$$

$$1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$$

$$1 \text{ mm} = 10^3 \mu\text{m}$$

$$1 \text{ mm} = 10^6 \text{ nm}$$

$$1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$$

$$1 \mu\text{m} = 10^{-3} \text{ mm}$$

$$1 \text{ Go} = 10^9 \text{ o}$$

$$1 \text{ Go} = 10^3 \text{ Mo}$$

$$1 \text{ Mo} = 10^{-3} \text{ Go}$$

II. Puissances d'un nombre

Puissance d'exposant positif

$$\begin{aligned} 5^4 &= 5 \times 5 \times 5 \times 5 \\ (-2)^3 &= (-2) \times (-2) \times (-2) \\ -2^3 &= -2 \times 2 \times 2 \\ (-4)^2 &= (-4) \times (-4) = 16 \\ -4^2 &= -4 \times 4 = -16 \\ (-7)^1 &= -7 \\ 586^0 &= 1 \\ \left(\frac{3}{5}\right)^2 &= \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} \\ \frac{3^2}{5} &= \frac{3 \times 3}{5} \end{aligned}$$

Puissance d'exposant négatif

Définition : a est un nombre non nul et n un entier non nul.

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$\begin{aligned} 2^{-3} &= \frac{1}{2^3} \\ (-5)^{-2} &= \frac{1}{(-5)^2} \\ 7^{-1} &= \frac{1}{7^1} = \frac{1}{7} \end{aligned}$$

III. Calculs avec des puissances

$$10^2 \times 10^3 = 10^{3+2} = 10^5$$

$$\frac{10^7}{10^5} = 10^{7-5} = 10^2$$

$$(10^{-3})^2 = 10^{-3 \times 2} = 10^{-6}$$

$$2^3 \times 5^3 = 10^3$$

Dans une suite de calculs, on effectue dans l'ordre :

- Les parenthèses

- Les puissances
- Les multiplications/divisions
- Les addictions/soustractions

Exemples :

$$A = (3 - 5) \times 4^2 + 6$$

$$B = 5 \times (4 \times 2^3 - 22)^2 - 100 \times 5^{-2}$$

Sésamath après fiche 2

Exercice 17, 18, 11 p 87 et 12 p 67 ??