

Fiche de cours	Mathématiques	Quatrième
Chapitre : Puissances	Puissances et notation scientifique	

1. Puissances :

1.a) Définition

Le nombre réel a , à la puissance n (ou à l'exposant n) est définie par :

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

a étant un nombre réel ($a \in \mathbb{R}$) et n un entier non nul ($n \in \mathbb{N}^*$)

1.b) Règles

Par convention

$a^0 = 1$	$a^1 = a$	$a^{-1} = \frac{1}{a}$	$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
$3^0 = 1$ $(-5,75)^0 = 1$ $\left(\frac{\pi}{5}\right)^0 = 1$	$3^1 = 3$ $(-5,75)^1 = -5,75$ $\left(\frac{\pi}{5}\right)^1 = \frac{\pi}{5}$ $x^1 = x$	$3^{-1} = \frac{1}{3}$ $10^{-1} = \frac{1}{10} = 0,1$ $x^{-1} = \frac{1}{x}$	$3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$ $10^{-3} = \frac{1}{10^3} = 0,001$ $x^{-2} = \frac{1}{x^2}$

Remarque

$$0^0 \text{ n'est pas défini, n'existe pas.}$$

Règles (Pour n et p entiers relatifs)

$a^n \times a^p = a^{n+p}$	$(a^n)^p = a^{n \times p}$	$\frac{a^n}{a^p} = a^{n-p}$
$A = 2^3 \times 2^4 = 2^{3+4}$ $A = 2^7$ $B = 10^3 \times 10^{-4}$ $B = 10^{3-4} = 10^{-1} = \frac{1}{10^1}$ $B = \frac{1}{10} = 0,1$ $C = x^2 \times x^3 = x^{2+3}$ $C = x^5$	$D = (2^3)^4 = 2^{3 \times 4}$ $D = 2^{12}$ $E = (10^3)^{-4} = 10^{3 \times (-4)}$ $E = 10^{-12} = \frac{1}{10^{12}}$ $F = (x^2)^3 = x^{2 \times 3}$ $F = x^6$	$G = \frac{2^3}{2^7} = 2^{3-7}$ $G = 2^{-4} = \frac{1}{2^4}$ $H = \frac{10^3}{10^{-2}} = 10^{3-(-2)} = 10^{3+2}$ $H = 10^5 = 100\,000$ $I = \frac{x^3}{x} = \frac{x^3}{x^1} = x^{3-1}$ $I = x^2$

Règles (Pour n entier relatif, a réel et b réel non nul)

$(a \times b)^n = a^n \times b^n$	$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ et $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n = \frac{b^n}{a^n}$
$J = (5 \times 3)^2 = 5^2 \times 3^2 = 25 \times 9$ $J = 225$ $K = 5^5 \times 2^5 = (5 \times 2)^5 = 10^5$ $K = 100\ 000$ $L = (3x)^2 = 3^2 \times x^2 = 9x^2$ $M = (-2x)^3 = (-2)^3 \times x^3 = -8x^3$	$N = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{2^2}{3^2} = \frac{4}{9}$ $P = \left(\frac{10}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{10}\right)^2 = \frac{3^2}{10^2} = \frac{9}{100} = 0,09$ $Q = \left(\frac{x}{4}\right)^2 = \frac{x^2}{4^2} = \frac{x^2}{16} = \frac{1}{16} \times x^2$

2. Notation scientifique :

2.a) Remarques sur les puissances de 10. (pour n entier relatif positif non nul)

$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times \dots \times 10}_{n \text{ fois}} = 1 \underbrace{00 \dots 0}_{n \text{ zéros}}$	$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = \underbrace{0,00 \dots 0 1}_{n \text{ zéros}}$
$10^3 = 1\ 000 = \text{mille}$ $10^6 = 1\ 000\ 000 = 1 \text{ million}$ $10^9 = 1\ 000\ 000\ 000 = 1 \text{ milliard}$ $10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000 = 1 \text{ billion (en france !)}$	$10^{-1} = \frac{1}{10} = 0,1 = 1 \text{ dixième}$ $10^{-2} = \frac{1}{10^2} = 0,01 = 1 \text{ centième}$ $10^{-3} = \frac{1}{10^3} = 0,001 = 1 \text{ millième}$ $10^{-6} = \frac{1}{10^6} = 0,000\ 001 = 1 \text{ millionième}$

2.b) Notation scientifique.

Ecrire un nombre en écriture scientifique c'est l'exprimer sous la forme :

$$\boxed{\underbrace{a}_{\text{Nombre entre 1 et 10 exclu}}} \times 10^n$$

Pour les nombres supérieurs à 1 (en valeur absolue), l'exposant n sera positif.	Pour les nombres inférieurs à 1 (en valeur absolue), l'exposant n sera négatif.
$9,5 = 9,5 \times 10^0$ $50,7 = 5,07 \times 10^1$ $1\ 000 = 1 \times 10^3$ $1\ 234 = 1,234 \times 10^3$ $-25,1 = -2,51 \times 10^1$ $\frac{5}{2} = 2,5 = 2,5 \times 10^0$	$0,5 = 5 \times 10^{-1}$ $0,02 = 2 \times 10^{-2}$ $0,0123 = 1,23 \times 10^{-2}$ $0,000\ 15 = 1,5 \times 10^{-4}$ $-0,7 = -7 \times 10^{-1}$ $\frac{1}{4} = 0,25 = 2,5 \times 10^{-1}$