

CHAPITRE 5 : LES PUISSANCES

1. Les Puissances de 10

a. Définition

Soit n un nombre entier positif non nul.

$$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times \dots \times 10}_{n \text{ fois}} = \underbrace{1000 \dots 0}_{n \text{ zéros après } 1}$$

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = \underbrace{0,00 \dots 1}_{n \text{ zéros avant } 1}$$

b. Opérations sur les puissances de 10

Soient m et n deux entiers relatifs.

- $10^m \times 10^n = 10^{m+n}$
- $\frac{10^m}{10^n} = 10^{m-n}$
- $(10^m)^n = 10^{m \times n}$

Ex 3,4,6,9 P68

2. Puissances d'un nombre relatif (d'exposant positif)

a. Définition

Soit a un nombre relatif et n un entier positif non nul.

On appelle puissance de d'exposant n le nombre :

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

Exemple : $3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$
 $(-2)^3 = (-2) \times (-2) \times (-2) = -8$

Remarques : $a^1 = a$
 $a^0 = 1$

b. Signe d'une puissance

Une puissance paire d'un nombre relatif est toujours positive.
Une puissance impaire d'un nombre relatif négatif est négative.

Exemple : $5^2 = 25$ (positif) ; $(-5)^2 = 25$ (positif)
 $5^3 = 125$ (positif) ; $(-5)^3 = -125$ (négatif).

Attention : il ne faut pas confondre $(-5)^2$ et -5^2

$\rightarrow (-5)^2 = (-5) \times (-5) = 25$

$\rightarrow -5^2 = -5 \times 5 = -25$

Ex 33, 34 P69

c. Règles de priorité

S'il y a des parenthèses, on effectuera d'abord les calculs entre parenthèses.
S'il n'y a pas de parenthèses, on calcule d'abord les puissances avant les autres calculs.

Exemple : $(5+3)^2 = 8^2 = 64$

$5+3^2 = 5+9 = 14$

Ex 42 et 43 P70

d. Opérations sur les puissances

Soient a et b deux nombres relatifs et m et n deux entiers positifs non nuls.

- $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ (a≠0)
- $(a^m)^n = a^{m \times n}$
- $(a \times b)^n = a^n \times b^n$
- $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ (b≠0)

Ex 64 et 66
P72

3. Puissances d'un nombre relatif (d'exposant négatif)

a. Définition

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad (a \neq 0)$$

$$a^{-1} = \frac{1}{a^1} = \frac{1}{a} \quad (a \neq 0)$$

Exemple : $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8} = 0,125$

$$(-5)^{-2} = \frac{1}{(-5)^2} = \frac{1}{25} = 0,04$$

$$3^{-1} = \frac{1}{3^1} = \frac{1}{3}$$

b. Propriétés

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n \quad (a \neq 0 ; b \neq 0)$$

Exemple : $\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} = \left(\frac{3}{2}\right)^4 = \frac{81}{16}$

Exercices P70
n°35, 37, 38,
39, 40

4. Ecriture scientifique d'un nombre décimal

L'écriture scientifique d'un nombre décimal est de la forme :

Exemple : $147\,000 = 1,47 \times 10^5$
 $0,793 = 7,93 \times 10^{-1}$

Ex 10,13 P68
15,19,21 P69

$$a \times 10^p$$

entier relatif

nombre décimal
ayant 1 seul
chiffre non nul
avant la virgule