

# PUISSANCES

## I) Puissances d'un nombre relatif : (rappel)

**Définition :** Soit  $a$  un nombre relatif et  $n$  un entier supérieur ou égal à 2

$a^n$  est le produit de  $n$  facteurs égaux à  $a$

$$a^n = a \times a \times \dots \times a$$

« le produit comprend  $n$  facteurs »

- $a^n$  est une **puissance** du nombre  $a$
- $n$  est l'**exposant** de  $a$

pour  $a$  non nul,  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

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

«  $a^{-n}$  est l'inverse de  $a^n$  »

- $a^{-n}$  est une **puissance** du nombre  $a$
- $-n$  est l'**exposant** de  $a$



$$a^0 = 1 \quad a^1 = a$$

pour  $a \neq 0$   $a^{-1} = \frac{1}{a}$

**Ex :**

$$2^5 = 32 \quad (-5)^3 = (-125) \quad 3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9} \quad (-3,2)^1 = -3,2$$

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

$$\left(\frac{2}{7}\right)^{-3} = \frac{1}{\left(\frac{2}{7}\right)^3} = \frac{1}{\frac{2}{7} \times \frac{2}{7} \times \frac{2}{7}} = \frac{1}{\left(\frac{2}{7}\right)} \times \frac{1}{\left(\frac{2}{7}\right)} \times \frac{1}{\left(\frac{2}{7}\right)} = \left[\frac{1}{\left(\frac{2}{7}\right)}\right]^3 = \left(\frac{7}{2}\right)^3$$



« l'inverse de  $\frac{2}{7}$  est  $\frac{7}{2}$  ! »

## II) Opérations sur les puissances d'un même nombre :

**Propriétés :** Soit  $a$  un nombre non nul et soient  $n$  et  $p$  des entiers relatifs.

$$a^n \times a^p = a^{n+p}$$

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

$$(a^n)^p = a^{np}$$

« voilà une puissance de puissance !  
attention à bien placer les parenthèses !! »



Ex :  $7^{-2} \times 7^5 = 7^{-2+5} = 7^3$

$$\frac{4,6^5}{4,6^2} = 4,6^{5-2} = 4,6^3$$

$$(8^{-3})^2 = 8^{-3 \times 2} = 8^{-6}$$

Si  $a \neq 0$ ,  $(a^{-5})^3 = a^{-15}$

« on retrouve les propriétés apprises en 4<sup>ème</sup> avec les puissances de 10 !! »

## III) Opérations sur les puissances de même exposant :

**Propriétés :** Soit  $a$  et  $b$  deux nombres non nuls et soit  $n$  un entier relatif.

$$a^n \times b^n = (a \times b)^n$$

$$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$$

Ex :  $6^4 \times 5^4 = (6 \times 5)^4 = 30^4$

$$\frac{15^7}{3^7} = \left(\frac{15}{3}\right)^7 = 5^7$$