

Leçon n° 4 : Puissances d'exposant positif

I - Notation puissance

Définitions et vocabulaire

Soit a un nombre relatif. Pour tout nombre entier n positif non nul,

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

est appelé **puissance $n^{\text{ième}}$** de a
et se lit « **a exposant n** » (ou « **a puissance n** »).



Cas particuliers :

- $a^0 = 1$ (pour $a \neq 0$)
- $a^1 = a$
- a^2 se lit « a au carré ».
- a^3 se lit « a au cube ».

Exemples : ① $6^2 = \underbrace{6 \times 6}_{2 \text{ facteurs}} = 36$

② $7^3 = \underbrace{7 \times 7 \times 7}_{3 \text{ facteurs}} = 343$

③ $2^5 = \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}_{5 \text{ facteurs}} = 32$

④ $35^1 = 35$

⑤ $320^0 = 1$

II - Signe d'une puissance

Propriétés

- Une puissance d'un nombre positif est toujours positive.
- Une puissance d'un nombre négatif est :
 - positive si l'exposant est pair ; ①
 - négative si l'exposant est impair. ②

Pair
Positif



Exemples : ① $(-2)^4$ est positive ② $(-5)^3$ est négative

Cas particulier : Le carré d'un nombre est toujours positif.



Attention au rôle des parenthèses. Un exposant ne concerne que ce qui le précède immédiatement. Il ne faut donc pas confondre :

$$(-9)^2 = -9 \times (-9) = 81 \quad \text{et} \quad -9^2 = -9 \times 9 = -81, \text{ donc } (-9)^2 \neq -9^2$$



Avec la calculatrice

Pour effectuer les calculs de puissance à l'aide de ta calculatrice, utilise les touches



x^2

Mettre au carré

x^3

Mettre au cube

x^n

Puissance d'exposant quelconque

x^2

x^3

x^n



TI Collège +



III - Règles de calcul

On souhaite écrire chacune des expressions ci-dessous sous la forme d'une seule puissance :



$$A = 8^3 \times 8^4 = \underbrace{8 \times \dots \times 8}_{\dots \text{ fois}} \times \underbrace{8 \times \dots \times 8}_{\dots \text{ fois}} = 8^{\dots}$$

On a
les exposants.

$$B = \frac{10^5}{10^3} = \frac{\underbrace{10 \times \dots \times 10}_{\dots \text{ fois}}}{\underbrace{10 \times \dots \times 10}_{\dots \text{ fois}}} = 10^{\dots}$$

On a
les exposants.

$$C = (7^3)^2 = 7^3 \times \dots = \underbrace{7 \times \dots \times 7}_{\dots \text{ fois}} \times \underbrace{7 \times \dots \times 7}_{\dots \text{ fois}} = 7^{\dots}$$

On a
les exposants.

Règles de calculs sur les puissances (non obligatoires mais bien pratiques)

a et b sont deux nombres relatifs, m et n sont deux nombres entiers relatifs.

Produit de puissances : $a^m \times a^n = a^{\dots + \dots}$

Quotient de puissances : $\frac{a^m}{a^n} = a^{\dots - \dots}$ (pour $a \neq 0$)

Puissance de puissances : $(a^m)^n = a^{\dots \times \dots}$



Il n'y a pas de règle de calcul pour les additions et les soustractions de puissances.

Exemples :

$$4^7 \times 4^2 = 4^{7+2} = 4^9$$

$$\frac{10^8}{10^3} = 10^{8-3} = 10^5$$

$$(5^6)^2 = 5^{6 \times 2} = 5^{12}$$