

Puissances d'exposant positif et négatif d'un nombre entier



Puissances d'exposant positif (rappels)

Définition : Soit n un nombre entier positif non nul et a est un nombre relatif, on appelle **a exposant n** et on note a^n , le produit de n facteurs tous égaux à a :

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

a^n se lit « **a exposant n** » ou « **a puissance n** »

Par convention, $a^1 = a$ et $a^0 = 1$

Exemples :

$3^3 =$

$1^7 =$

$5^4 =$

$520^1 =$

$10^6 =$

$4^2 =$

$6^3 =$

$2\ 025^0 =$

Attention aux parenthèses :

$$(2 + 3)^2 = (2 + 3) \times (2 + 3)$$

L'exposant porte sur tout ce qui est à l'intérieur de la parenthèse.

$$(-1)^4 = (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1)$$



Comme il y a dans ce produit un nombre pair de facteurs négatifs, $(-1)^4$ est positif. Plus précisément : $(-1)^4 = 1$

Sans les parenthèses, le calcul est différent :

$$-1^4 = -1 \times 1 \times 1 \times 1 = -1$$

Dans ce cas, le résultat est négatif : le signe '-' n'est pas entre parenthèses, on ne doit pas calculer (-1) exposant 4, mais le nombre négatif dont la valeur absolue est '1 exposant 4'.

Exemples :

$-5^3 =$

$(-5)^3 =$

$-10^4 =$

$(-10)^6 =$

$-4^2 =$

$(-1)^{236} =$



Règle : Pour calculer une expression numérique avec des nombres relatifs, on doit respecter les priorités suivantes :

- **P**arenthèses : on commence par effectuer les calculs entre parenthèses,
- **E**xposants : puis on calcule les puissances,
- **M**ultiplications et **D**ivisions : les multiplications et divisions sont ensuite prioritaires,
- **A**dditions et **S**oustractions : on termine le calcul par les additions et soustractions.

Exemple corrigé :

$$\begin{aligned} A &= 5 - 3 \times (4 - 2)^3 \\ A &= 5 - 3 \times 2^3 \\ A &= 5 - 3 \times 8 \\ A &= 5 - 24 \\ A &= -19 \end{aligned}$$

On commence par le calcul entre parenthèses, puis on calcule la puissance, la multiplication est ensuite prioritaire, on termine par la soustraction.

A toi d'utiliser cette règle pour calculer les expressions numériques suivantes sur ton cahier d'exercices :

$B = 8 \div 2 - 2^2 + 2 \times 4$	$C = 4 - 9 \div 3^2 + (2 \times 6)$
$D = (11 - 9) \div 2 + (5 - 10)^3$	$E = 4 - 10 \times (-1)^5$
$F = -6 - (15 - 5) \times (-2)^4$	$G = (3 - 6)^2 \times (1 - 2)^{11}$

Exercice corrigé en vidéo :



Puissances d'exposant négatif

On sait calculer 2^3 . On va maintenant chercher à calculer 2^{-3} , c'est-à-dire calculer une puissance d'exposant négatif.

On sait que $2^0 = 1$

$$2^1 = 2 = 2 \times 2^0$$

$$2^2 = 2 \times 2^1$$

$$2^3 = 2 \times 2^2$$

Donc $2^2 = 2^3 : 2$

$$2^1 = 2^2 : 2$$

$$2^0 = 2^1 : 2$$

On peut étendre ce raisonnement avec les puissances négatives. On obtient alors le tableau suivant :

n	-3	-2	-1	0	1	2	3
2^n	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8

\curvearrowright \curvearrowright \curvearrowright \curvearrowright \curvearrowright \curvearrowright
 :2 :2 :2 :2 :2 :2

Il est donc naturel de poser : $2^{-3} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3}$.

En d'autres termes, 2^{-3} est l'inverse de 2^3 .

On peut généraliser cet exemple.

Définition : Soit n un nombre entier positif non nul et a est un nombre relatif non nul :

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

a^{-n} est l'inverse du nombre a^n .

Exemples :

$7^{-2} =$

$2^{-5} =$

$(-3)^4 =$

$(-9)^{-1} =$

$3^{-3} =$

$-4^2 =$

$5^{-2} =$

Questions flash :



Écriture scientifique d'un nombre

Un nombre est écrit en **notation (écriture) scientifique**, s'il est écrit sous la forme :

$$a \times 10^n$$

- $1 \leq a < 10$, a est un nombre décimal
- n est un nombre entier relatif



Exemples : $3,6 \times 10^8$; $4,7 \times 10^{-2}$; $1,12 \times 10^{-4}$; $9,958 \times 10^{10}$; ...

Contre-exemples :

$0,25 \times 10^4$: n'est pas écrit en notation scientifique car 0,25 n'est pas plus grand que 1

1×5^8 : n'est pas écrit en notation scientifique car il faut une puissance de 10 et pas de 5

10×10^8 : n'est pas écrit en notation scientifique car le nombre a ne peut pas être égal à 10

Exercice : écris les nombres suivants en écriture scientifique

$$721,3 =$$

$$0,085 =$$

Questions flash :



Classe genially :

