

01-05 Les puissances**Définitions et notation**

Le calcul $a \times a \times a \times \dots \times a$ dans lequel a est répété n fois se note a^n .

Il se lit « **a exposant n** » et se nomme **la n -ième puissance de base a** .

Remarque

Par convention, quel que soit le nombre x on a $x^0 = \dots$

Propriétés

- Produit de puissances de même base : $a^p \times a^q = a^{p+q}$
- Produit de puissances de même exposant : $a^n \times b^n = (ab)^n$
- Puissance de puissance : $(a^m)^n = a^{m \times n}$
- Puissances à exposant négatif : $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

Définitions et notations

Préfixes usuels des puissances de 10 :

10^{12}	→	téra (T)	10^{-3}	→	milli (m)
10^9	→	giga (G)	10^{-6}	→	micro (μ)
10^6	→	méga (M)	10^{-9}	→	nano (n)
10^3	→	kilo (k)	10^{-12}	→	pico (p)

Exemple

La taille d'une vidéo s'exprime en et la taille d'une photo s'exprime en

Définition

L'écriture scientifique d'un nombre est sa forme $a \times 10^n$ avec n un entier relatif et a un nombre tel que :
 $-10 < a \leq -1$ ou $1 \leq a < 10$.

Exemples

Le diamètre du Soleil mesure environ 1 400 000 km, soit m en unité du Système International.

01-05 Applications**Application 1**

Exprimer chacune des distances suivantes de trois façons :

- en utilisant l'unité de mesure la plus adaptée.
 - en mètres, en écriture scientifique.
 - en mètres, en écriture décimale.
- a] la distance entre le Soleil et Saturne. d] un aller-retour Terre-Lune.
- b] la longueur de la France. e] la taille d'un atome d'hydrogène.
- c] la taille d'une molécule d'eau. f] la taille d'une grosse bactérie.

Application 2

Effectuer les calculs suivants par étapes et sans calculatrice.

- a] $5^4 \times 2^3 \times 5^{-2}$ d] $10^4 - 4 \times 10^2 + (3 \times 10)^3$ g] $18^0 + (-1)^{19} - 9^{-1} - 3^{-2}$
- b] $4^4 \times (5^2)^4$ e] $(-5)^3 + 2 \times (-2)^2 - (-3)^4$ h] $(2^8 \times 5^3 \times 11 \times 5^5 \times 10^{-6})^2$
- c] $0^2 - 7^2 + \frac{1}{4^{-3}} + 2^{-2} - 6^0$ f] $\frac{15^3 \times 2^1}{5 \times 2^{-2}}$ i] $\frac{(6^2)^4 \times (2^{-1})^5 \times 21^{-2} \times 105}{70 \times 2^2 \times (9^3)^1 \times \frac{1}{49}}$

Application 3

Une balle en caoutchouc rebondit des trois quarts de sa hauteur à chaque rebond.

- Quelle hauteur atteint-elle après son 4^e rebond quand on la lâche d'une hauteur de 2 m ?
- De quelle hauteur faut-il lâcher la balle pour qu'elle atteigne 1 m après son deuxième rebond ?

Application 4

Selon la légende, quand un roi voulut récompenser l'inventeur du jeu d'échecs, celui-ci répondit ainsi :

« Votre Majesté, je me contenterai de peu. Déposez un grain de blé sur la première case du jeu, deux grains sur la case suivante, quatre grains sur la suivante, et ainsi de suite jusqu'à la dernière case ».



- Calculer combien de grains de blé sont déposés sur la première ligne du plateau.
- À l'aide d'un tableur, estimer la masse de blé totale, à raison de 40 mg par grain.
- En 2024, environ 800 millions de tonnes de blé ont été récoltées dans le monde. Que peut-on conclure ?

Application 5

On a $8^k = 2^k \times 2^{12}$. Combien vaut k ?