# Puissances et notation scientifique

Fiche méthode

(Maths 2nde · Nombres et calculs)

## La démarche pour un calcul avec des puissances

**1. Je regarde les bases** : même base, même exposant, ou puissances de 10 ? Si les bases diffèrent, je les écris comme puissances d'une même base.

**2. J'applique une règle à la fois** : parenthèses d'abord ($(a^n)^p$), puis produit, puis quotient, en écrivant chaque étape.

**3. Avec des puissances de 10**, je sépare décimaux et puissances de 10, puis je réajuste en notation scientifique.

**4. Je contrôle** : signe, ordre de grandeur, nombre de chiffres significatifs demandé.

**Le réflexe —** une égalité sans étape (« $= 2^8$ » directement) ne prouve rien : on écrit la règle utilisée à chaque ligne.

## Cas 1 · Calculer une puissance

**Réflexe —** $a^{-n} = 1/a^n$ ; une fraction à exposant négatif se renverse ; base négative : la parité de l'exposant donne le signe.

**Exemple.** Questions types : « Calculer sans calculatrice », « Donner l'écriture décimale ». Exemple : $\left(\frac{5}{3}\right)^{-2}$ et $(-10)^{-3}$.

$\left(\frac{5}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{5}\right)^{2} = \frac{9}{25}$.

$(-10)^{-3} = \frac{1}{(-10)^3} = \frac{1}{-1\,000} = -0{,}001$ : base négative, exposant impair, résultat négatif.

**Attention —** $5^{-2} = 0{,}04$ (et non $-25$) ; $-3^4 = -81$ mais $(-3)^4 = 81$.

## Cas 2 · Écrire sous la forme d'une seule puissance

**Réflexe —** même base d'abord ($9 = 3^2$, $27 = 3^3 \ldots$), puis $(a^n)^p = a^{np}$, $a^n \times a^p = a^{n+p}$, $a^n / a^p = a^{n-p}$.

**Exemple.** Questions types : « Écrire sous la forme $3^n$ », « Montrer que ce nombre est entier ». Exemple : $C = \frac{9^4 \times 27^{-1}}{3^2}$.

$9^4 = (3^2)^4 = 3^8$ et $27^{-1} = (3^3)^{-1} = 3^{-3}$.

Numérateur : $3^8 \times 3^{-3} = 3^{8-3} = 3^5$.

$C = \frac{3^5}{3^2} = 3^{5-2} = 3^3 = 27$.

**Attention —** on ne soustrait les exposants que si les bases sont égales : $9^4/3^2$ n'est pas $3^2$.

## Cas 3 · Calculer en notation scientifique

**Réflexe —** décimaux d'un côté, puissances de 10 de l'autre, puis réajuster pour avoir $1 \leq a < 10$.

**Exemple.** Questions types : « Donner le résultat en notation scientifique ». Exemple : $D = \frac{5 \times 10^{-4} \times 6 \times 10^9}{1{,}2 \times 10^2}$.

Décimaux : $\frac{5 \times 6}{1{,}2} = \frac{30}{1{,}2} = 25$.

Puissances de 10 : $\frac{10^{-4} \times 10^9}{10^2} = 10^{-4+9-2} = 10^3$.

$D = 25 \times 10^3 = 2{,}5 \times 10^1 \times 10^3 = 2{,}5 \times 10^4$.

**Attention** — $25 \times 10^3$ n'est pas une notation scientifique ; virgule vers la gauche de k rangs = exposant + k.

## Cas 4 · Arrondir à k chiffres significatifs

**Réflexe** — je compte à partir du premier chiffre non nul, je regarde le chiffre suivant (0 à 4 : rien ; 5 à 9 : +1).

**Exemple.** Questions types : « Arrondir à 2 (ou 3) chiffres significatifs », « Donner le résultat avec un nombre de chiffres adapté ». Exemple : $1 \div 26 \approx 0{,}038\,461\,5$.

Premier chiffre non nul : 3. À 2 chiffres significatifs, on garde 3 et 8 ; le suivant est 4 : 0,038.

À 3 chiffres significatifs, on garde 3, 8 et 4 ; le suivant est 6 : $0{,}038\,5$.

En notation scientifique : $3{,}8 \times 10^{-2}$ et $3{,}85 \times 10^{-2}$.

**Attention** — les zéros de tête ne comptent pas, un zéro final compte : $0{,}60 \neq 0{,}6$ en précision.

## Cas 5 · Ordre de grandeur et comparaison

**Réflexe** — $a \times 10^n$ : $10^n$ si $a < 5$, $10^{n+1}$ si $a \geq 5$ ; calcul : chaque nombre à 1 chiffre significatif.

**Exemple.** Questions types : « Donner l'ordre de grandeur », « Estimer sans calculatrice ». Exemple : $7{,}2 \times 10^{-6}$ et $6\,180 \times 0{,}002\,9$.

$7{,}2 \geqslant 5$ : l'ordre de grandeur de $7{,}2 \times 10^{-6}$ est $10^{-5}$.

$6\,180 \times 0{,}002\,9 \approx 6 \times 10^3 \times 3 \times 10^{-3} = 18 = 1{,}8 \times 10^1$.

$1{,}8 < 5$ : l'ordre de grandeur du produit est $10^1$ (la calculatrice donne environ 17,9).

**Attention** — un ordre de grandeur est une puissance de 10 : « $2 \times 10^5$ » n'en est pas un.

## Les pièges

- $a^n \times a^p$ : on additionne les exposants ($10^3 \times 10^4 = 10^7$), on ne les multiplie pas.
- On garde la base : $3^2 \times 3^5 = 3^7$, et non $9^7$.
- Aucune règle pour une somme : $3^2 + 3^2 = 18$, ni $3^4$ ni $6^2$.
- $a^{-n}$ est positif si $a > 0$ : c'est un inverse, pas un opposé.
- $1\ \text{cm}^2 = 10^{-4}\ \text{m}^2$ et $1\ \text{cm}^3 = 10^{-6}\ \text{m}^3$ : le facteur de conversion s'élève au carré ou au cube.
- On arrondit à la fin du calcul, jamais au milieu.

*Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).*