

Puissances et notation scientifique

En troisième, les puissances servent surtout à manipuler des nombres très grands ou très petits sans se perdre dans les zéros.

L'ESSENTIEL EN TROIS POINTS

1. $a^m \times a^n = a^{m+n}$ et $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$, à condition que la base soit la même.
2. Notation scientifique : $a \times 10^n$ avec $1 \leq a < 10$.
3. Pour comparer deux nombres en notation scientifique, on compare d'abord les exposants.

Rappels et formules

RÈGLE — LES RÈGLES DE CALCUL

$$a^m \times a^n = a^{m+n} ; \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} ; (a^m)^n = a^{mn} ; (ab)^n = a^n b^n ; a^{-n} = \frac{1}{a^n} ; a^0 = 1.$$

PIÈGE À ÉVITER

Ces formules supposent la même base. $2^5 \times 3^5$ ne vaut pas 6^{10} mais 6^5 .

EXEMPLE GUIDÉ

$$\frac{(10^{-3})^2 \times 10^8}{10^{-1}} = \frac{10^{-6} \times 10^8}{10^{-1}} = \frac{10^2}{10^{-1}} = 10^3.$$

Notation scientifique

RÈGLE — LA FORME ATTENDUE

$a \times 10^n$ avec $1 \leq a < 10$ et n entier relatif.

COMMENT FAIRE — Y METTRE UN NOMBRE

On déplace la virgule pour n'avoir qu'un chiffre non nul devant, et on compte de combien de rangs on l'a déplacée.

$$0,000\,45 = 4,5 \times 10^{-4} \text{ et } 328\,000 = 3,28 \times 10^5.$$

Comparer et estimer

COMMENT FAIRE — COMPARER DEUX ÉCRITURES SCIENTIFIQUES

On compare d'abord les exposants ; à exposants égaux, on compare les nombres devant.

$$7,2 \times 10^5 < 1,1 \times 10^6 \text{ car } 5 < 6, \text{ même si } 7,2 > 1,1.$$

À SAVOIR — ORDRE DE GRANDEUR

L'ordre de grandeur est la puissance de 10 la plus proche. Celui de $7,2 \times 10^5$ est 10^6 , celui de $2,1 \times 10^5$ est 10^5 .

ASTUCE

Les ordres de grandeur permettent de vérifier un résultat de physique ou de géométrie sans refaire le calcul exact.

VÉRIFIEZ QUE VOUS SAVEZ FAIRE

- appliquer les formules sur les puissances de même base
- transformer un exposant négatif en fraction
- écrire un nombre en notation scientifique
- comparer deux nombres en notation scientifique
- donner l'ordre de grandeur d'un résultat

On nous pose souvent ces questions

Comment comparer deux nombres en notation scientifique ?

On compare d'abord les exposants : le plus grand exposant l'emporte. À exposants égaux seulement, on compare les nombres placés devant.

Que vaut dix puissance moins quatre ?

0,0001. L'exposant négatif indique un nombre petit, obtenu en divisant par dix puissance quatre.

Qu'est-ce qu'un ordre de grandeur ?

C'est la puissance de dix la plus proche du nombre. Il sert à vérifier rapidement la vraisemblance d'un résultat sans refaire le calcul exact.