Les puissances

Fiche de révision CRPE · 8 min de lecture · Programme de mathématiques du cycle 4 (BO n° 10 du 5 mars 2026), « Nombres et calculs », « Puissances » : cinquième (carré et cube), quatrième (exposant positif, produits de puissances), troisième (exposant négatif, produits et quotients)

Écrire et calculer une puissance, utiliser les règles sur les produits et les quotients, comprendre l'exposant négatif : le programme du cycle 4 de la cinquième à la troisième.

Ce que le jury attend

La partie mathématiques de la première épreuve écrite comprend « plusieurs exercices ou problèmes » : l'épreuve permet d'apprécier la connaissance des notions du programme et l'aptitude à les mobiliser, et sollicite les capacités de raisonnement et d'expression écrite du candidat (arrêté du 17 avril 2025, art. 18, A, 1°). Le programme demande, de la cinquième à la troisième, de définir les puissances, d'appliquer les règles sur les produits et les quotients de puissances et de résoudre des problèmes : la fiche couvre ces attendus.

Ce que dit le programme

Le programme du cycle 4 fonde l'apprentissage des puissances sur des situations illustrant un produit itéré, comme le comptage de situations répétitives (introduction de « Nombres et calculs »). Il suit une progression sur trois ans :

- **cinquième** : découvrir la puissance d'un nombre et sa notation pour le carré et le cube, connaître les carrés des entiers de 0 à 12 et le cube de 10, écrire un nombre sous la forme d'une puissance 2 ou 3, calculer des expressions contenant des puissances simples (programme du cycle 4, cinquième, « Puissances ») ;
- **quatrième** : définir les puissances d'exposant positif d'un nombre a, multiplier des puissances d'un même nombre, multiplier des puissances de même exposant de deux nombres, résoudre des problèmes (quatrième, « Puissances ») ;
- **troisième** : définir les puissances d'exposant négatif, multiplier et diviser des puissances, déterminer la notation scientifique, résoudre des problèmes (troisième, « Puissances »).

La notation scientifique fait l'objet d'une fiche à part, qui s'appuie sur celle-ci.

Définition et notation

DÉFINITION

Puissance d'exposant entier positif. Pour un nombre a et un entier n supérieur ou égal à 1, a^n est le produit de n facteurs égaux à a : $a^n = a \times a \times \ldots \times a$. Le nombre a est la base, n est l'exposant. On a $a^1 = a$.

Le programme donne l'écriture $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4$ (troisième, « Puissances », automatismes). Le carré est la puissance 2, le cube la puissance 3.

EXEMPLE

- $2^3 = 2 \times 2 \times 2 =$ **8** (et non $2 \times 3 = 6$).
- $3^3 = 27$; $10^2 = 100$; $10^3 = 1\,000$ (valeurs citées par le programme de quatrième).
- Un code à 3 chiffres, chacun de 0 à 9, se choisit de $10 \times 10 \times 10 = 10^3 =$ **1 000** façons.
- Une culture dont la population double chaque heure est multipliée par $2^{10} =$ **1 024** en 10 heures.

À connaître : les carrés des entiers de 0 à 12 (0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, 144) et le cube de 10 (1 000). Écrire un nombre sous forme de puissance : $49 = 7^2$; $81 = 3^4 = 9^2$; $64 = 8^2 = 4^3 = 2^6$.

ERREUR FRÉQUENTE

Erreur fréquente. Confondre a^n et $a \times n$. Ici, $5^3 = 125$ et non 15 ; et $2^3 = 8$ n'est pas égal à $3^2 = 9$: on ne peut pas échanger la base et l'exposant.

Le signe et la priorité

Dans une expression, la puissance s'effectue avant la multiplication, l'addition et la soustraction (le programme de cinquième demande de calculer des expressions contenant des puissances simples, des additions, des soustractions et des produits ; voir la fiche opérations et priorités).

EXEMPLE

- $2 + 3 \times 4^2 = 2 + 3 \times 16 = 2 + 48 =$ **50**.
- $(-3)^2 = (-3) \times (-3) =$ **9**, tandis que $-3^2 = -(3 \times 3) =$ **−9** : le carré ne porte que sur le 3.
- $(-2)^3 = (-2) \times (-2) \times (-2) =$ **−8** ; $(-2)^4 =$ **16** : une puissance d'un nombre négatif est négative si l'exposant est impair, positive s'il est pair.

Produit de puissances

MÉTHODE

Même base : $a^m \times a^n = a^{m+n}$. **Même exposant** : $a^n \times b^n = (a \times b)^n$.

Ces deux règles se prouvent en comptant les facteurs. $2^3 \times 2^4$ est un produit de 3 facteurs 2 puis de 4 facteurs 2, donc de 7 facteurs 2 : c'est $2^7 = 128$. De même, $2^3 \times 5^3 = (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5) = (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = 10^3 = 1\,000$. Ce sont les règles du programme de quatrième (quatrième, « Puissances », objectifs d'apprentissage).

EXEMPLE

- $10^2 \times 10^3 = 10^5 = 100\,000$.
- $3^2 \times 3^5 = 3^7 = 2\,187$.
- $4^3 \times 25^3 = 100^3 = 1\,000\,000$.

ERREUR FRÉQUENTE

Erreur fréquente. Multiplier les bases ou les exposants quand on ne le doit pas. $2^3 \times 2^4$ n'est ni 4^7 (on ne multiplie pas les bases) ni 2^{12} (on additionne les exposants). Et $2^3 \times 3^4$ ne se réduit pas par ces règles : les bases et les exposants sont différents.

Autre erreur : écrire $2^3 + 2^3 = 2^6$. Or $8 + 8 = 16 = 2^4$: une somme ne suit pas la règle du produit.

Quotient de puissances et exposant négatif

En troisième, le programme demande de définir les puissances d'exposant négatif et de multiplier et diviser des puissances (troisième, « Puissances », objectifs d'apprentissage).

DÉFINITION

Exposant négatif. Pour a non nul et n entier positif, a^{-n} est l'inverse de a^n : $a^{-n} = 1/a^n$.

EXEMPLE

- $10^{-1} = 1/10 = 0{,}1$; $10^{-2} = 1/100 = 0{,}01$; $10^{-3} = 1/1\,000 =$ **0,001**.
- $2^{-3} = 1/2^3 =$ **1/8**.
- $5^{-2} = 1/25 = 0{,}04$.

L'inverse d'un nombre est présenté dans la fiche fractions : produit, inverse, quotient.

Avec cette définition, les règles du produit et du quotient restent valables pour des exposants entiers relatifs :

MÉTHODE

Quotient, même base : $a^m \div a^n = a^{m-n}$ (a non nul). **Quotient, même exposant** : $a^n \div b^n = (a \div b)^n$ (b non nul).

EXEMPLE

- $3^5 \div 3^2 = 243 \div 9 = 27 = 3^3$.
- $10^2 \div 10^5 = 10^{-3} = 0{,}001$: avec m = 2 et n = 5, l'exposant m − n vaut −3.
- $6^3 \div 2^3 = 216 \div 8 = 27 = 3^3 = (6 \div 2)^3$.
- $10^4 \times 10^{-6} = 10^{-2} = 0{,}01$.

La convention $a^0 = 1$ n'est citée par aucun passage du programme versé : cette fiche ne l'utilise pas.

Puissances de 10

Multiplier par 10^n (n positif) décale la virgule de n rangs vers la droite : $3{,}7 \times 10^2 = 370$. Multiplier par 10^{-n}, c'est diviser par 10^n et décaler la virgule de n rangs vers la gauche : $45 \times 10^{-3} = 0{,}045$. Le programme demande de multiplier et de diviser par 10, 100, 1 000 et de compléter une égalité comme 1 200 = 1,2 × … (quatrième, « Puissances », automatismes) : ici, $1\,200 = 1{,}2 \times 10^3$.

Le programme précise que les puissances de dix s'appuient sur des grands nombres issus de l'astronomie, de la physique ou de l'informatique, et sur des petits nombres issus des sciences de l'atome ou de la microbiologie ; il introduit en fonction des besoins les préfixes de nano à giga, en lien avec les conversions (introduction de « Nombres et calculs »).

Erreurs fréquentes

- Lire a^n comme a × n, ou échanger base et exposant.
- Oublier que -3^2 et $(-3)^2$ sont différents.
- Additionner les exposants quand les bases sont différentes, ou multiplier les bases quand on additionne les exposants.
- Appliquer la règle du produit à une somme.
- Penser qu'un exposant négatif donne un nombre négatif : $10^{-3} = 0{,}001$ est positif.

Pour aller plus loin

Les carrés sont liés aux aires et au théorème de Pythagore. Le passage de a^2 à a est l'objet de la racine carrée, qui a sa propre fiche, comme l'écriture des très grands et très petits nombres avec la notation scientifique. Les exercices corrigés sont dans la page d'exercices.

À RETENIR

- a^n est un produit de n facteurs égaux à a, et non a × n.
- Même base : $a^m \times a^n = a^{m+n}$ et $a^m \div a^n = a^{m-n}$.
- Même exposant : $a^n \times b^n = (a \times b)^n$ et $a^n \div b^n = (a \div b)^n$.
- $a^{-n} = 1/a^n$: l'exposant négatif n'est pas un nombre négatif.
- La puissance s'effectue avant le produit, la somme et le signe moins placé devant.

Sources

1. Programme de mathématiques du cycle 4 (annexe 2 de l'arrêté du 18 février 2026, BO n° 10 du 5 mars 2026), « Nombres et calculs », introduction (puissances et produit itéré, puissances de dix) ; cinquième, « Puissances » ; quatrième, « Puissances » ; troisième, « Puissances », consulté le 05/11/2026

Rédigée le 05/11/2026, vérifiée par un second relecteur le 05/11/2026.

---

travail-industrie.com · CRPE · document de révision indépendant, sans lien avec l'Éducation nationale ; il ne remplace pas les textes de référence.

Fiche en ligne : https://travail-industrie.com/concours/crpe/mathematiques/puissances · Quiz de la notion : https://travail-industrie.com/nos-formations-en-ligne/quizz/crpe-mathematiques-puissances

Généré le 09/11/2026.