Corrigé et barème – Puissances : la notation scientifique

Rappels sur les puissances de 10 et l'ordre de grandeur d'un calcul, écriture d'un nombre en notation scientifique $a \times 10^n$ ($1 \leq a < 10$) à partir de son écriture décimale ou fractionnaire, comparaison et rangement, ordre de grandeur d'un nombre, produits et quotients en notation scientifique, calculatrice et problèmes avec des très grands et des très petits nombres.

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Mathématiques 4e

Exercice 1 – Puissances de 10 et ordre de grandeur d'un calcul ★★ *(4 pts)*

a) $10^{-7} = 0{,}000\,000\,1$; $3{,}8 \times 10^4 = 38\,000$; $905 \times 10^{-5} = 0{,}009\,05$ (1)

b) $10^{9+(-4)} = 10^5$; $10^{-3-5} = 10^{-8}$; $10^{-2+8} = 10^6$, puis $10^{6-3} = 10^3$ (1)

c) $2\,970 \approx 3\,000$ et $0{,}31 \approx 0{,}3$: $3\,000 \times 0{,}3 = 900$ (le produit exact est 920,7) (1)

d) $58{,}6 \approx 60$ et $9{,}7 \approx 10$: le produit est proche de 600, pas de 5 684. Le résultat de Léo est environ 10 fois trop grand ; le produit exact est 568,42 (1)

Méthode — Exposant positif : la virgule va vers la droite ; négatif : vers la gauche. Un ordre de grandeur se fait de tête avant ou après le calcul, pour repérer une virgule mal placée.

Exercice 2 – Écrire en notation scientifique ★★ *(4 pts)*

a) $0{,}000\,038 = 3{,}8 \times 10^{-5}$ (la virgule se décale de 5 rangs vers la droite) ; $5\,160\,000\,000 = 5{,}16 \times 10^9$ (elle se décale de 9 rangs vers la gauche) (1)

b) $0{,}27 < 1$: le premier nombre doit être compris entre 1 et 10. $0{,}27 = 2{,}7 \times 10^{-1}$, donc $0{,}27 \times 10^6 = 2{,}7 \times 10^5$ (1)

c) $6{,}03 \times 10^{-4} = 0{,}000\,603$; $1{,}2 \times 10^7 = 12\,000\,000$ (1)

d) $\dfrac{9}{10\,000} = 0{,}000\,9 = 9 \times 10^{-4}$; $85\ \mu\text{m} = 85 \times 10^{-6}\ \text{m} = 8{,}5 \times 10^{-5}\ \text{m}$ (1)

Repère — Un seul chiffre non nul avant la virgule : c'est le test qui dit si une écriture est scientifique.

Exercice 3 – Comparer et ordres de grandeur ★★ *(4 pts)*

a) Exposants $-4 < -3 < -2$; entre les deux nombres en 10^{-2}, $1{,}25 < 1{,}3$. Donc $9 \times 10^{-4} < 4{,}4 \times 10^{-3} < 1{,}25 \times 10^{-2} < 1{,}3 \times 10^{-2}$ (1)

b) $71 \times 10^5 = 7{,}1 \times 10^6$; même exposant et $7{,}1 > 6{,}9$: $71 \times 10^5 > 6{,}9 \times 10^6$ (1)

c) 2,4 est proche de 1 : 10^{-9} ; 8,5 est proche de 10 : 10^{12} (1)

d) Non : on compare d'abord les exposants, et $-3 > -4$. $3 \times 10^{-4} = 0{,}000\,3$ et $2 \times 10^{-3} = 0{,}002$: c'est 2×10^{-3} le plus grand (1)

Le point clé — L'exposant décide d'abord ; les nombres a ne départagent que deux nombres de même exposant.

Exercice 4 – Calculer en notation scientifique ★★★ *(4 pts)*

a) $(4 \times 6) \times 10^{-3+8} = 24 \times 10^{5} = 2{,}4 \times 10^{6}$ (1)

b) $(3{,}5 \div 7) \times 10^{4-(-2)} = 0{,}5 \times 10^{6} = 5 \times 10^{5}$ (1)

c) $\dfrac{1{,}6 \times 9}{4{,}8} = \dfrac{14{,}4}{4{,}8} = 3$ et $3 + (-5) - (-4) = 2$: $C = 3 \times 10^{2} = 300$ (1)

d) $70\,000 + 5\,000 = 75\,000 = 7{,}5 \times 10^{4}$. On ajoute les exposants seulement dans un produit ; ici, c'est une somme, il faut repasser en écriture décimale (1)

Méthode — Produit : on multiplie les a et on ajoute les exposants ; quotient : on divise les a et on soustrait les exposants ; somme : écriture décimale. On remet toujours a entre 1 et 10.

Exercice 5 – Problème — Jusqu'à l'étoile la plus proche ★★★ *(4 pts)*

a) $1\ \text{km} = 10^{3}\ \text{m}$: $4{,}0 \times 10^{13}\ \text{km} = 4{,}0 \times 10^{16}\ \text{m}$ (1)

b) $\dfrac{4{,}0 \times 10^{13}}{9{,}46 \times 10^{12}} = \dfrac{4{,}0}{9{,}46} \times 10^{1} \approx 0{,}423 \times 10 \approx 4{,}2$ ans (1)

c) $\dfrac{4{,}0 \times 10^{13}}{6 \times 10^{4}} = \dfrac{4}{6} \times 10^{9} \approx 0{,}667 \times 10^{9} \approx 6{,}67 \times 10^{8}$ h (1)

d) $8\,760 = 8{,}76 \times 10^{3}$; $\dfrac{6{,}67 \times 10^{8}}{8{,}76 \times 10^{3}} \approx 0{,}761 \times 10^{5} \approx 76\,000$ ans, soit $7{,}6 \times 10^{4}$: ordre de grandeur 10^{5} ans (1)

Méthode — Mêmes unités, puis on divise en regroupant les nombres a et les puissances de 10 ; l'ordre de grandeur final dit si le résultat est raisonnable.

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).