Corrigé et barème – Description de l'Univers : ordres de grandeur et échelles

Notations scientifiques, unités et échelles de l'infiniment grand à l'infiniment petit — approfondissement pour la 2nde (lycée général)

Durée : 60 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique-Chimie (2nde) 2nde

Exercice 1 – Notation scientifique et calculs *(4 pts)*

a) $9{,}05 \times 10^{-4}$ m (virgule décalée de 4 rangs) (1)

b) $7{,}14 \times 10^{7}$ m (1)

c) $63 \times 10^{4} = 6{,}3 \times 10^{5}$ (1)

d) $4 \times 10^{6-(-3)} = 4 \times 10^{9}$ (1)

Erreur fréquente — Laisser 63×10^{4} sans le remettre en notation scientifique, ou oublier que diviser par 10^{-3} revient à multiplier par 10^{3}.

Exercice 2 – Du plus petit au plus grand *(4 pts)*

a) $2{,}2 < 5 \rightarrow 10^{-5}$ m (1)

b) $9{,}5 \geq 5 \rightarrow 10^{21}$ m (1)

c) $\frac{10^{21}}{10^{-5}} = 10^{26}$: 26 puissances de dix (1)

d) $\frac{9{,}5 \times 10^{20}}{9{,}46 \times 10^{15}} = 1{,}00 \times 10^{5}$ al, soit environ 100 000 al (1)

À retenir — L'ordre de grandeur se lit sur a : au-delà de 5, on passe à la puissance de dix supérieure.

Exercice 3 – Dans le Système solaire *(4 pts)*

a) $\frac{4{,}14 \times 10^{11}}{1{,}50 \times 10^{11}} = 2{,}76$ ua (1)

b) $\frac{4{,}14 \times 10^{11}}{3{,}00 \times 10^{8}} = 1\,380$ s $= 23$ min (1)

c) $39{,}5 \times 1{,}50 \times 10^{11} = 5{,}93 \times 10^{12}$ m (1)

d) $\frac{5{,}93 \times 10^{12}}{9{,}46 \times 10^{15}} = 6{,}26 \times 10^{-4}$ al : valeur minuscule, l'ua est plus lisible (1)

Repère — Dans le Système solaire, les distances valent de quelques dixièmes à quelques dizaines d'ua.

Exercice 4 – L'atome d'aluminium *(4 pts)*

a) $\frac{1{,}25 \times 10^{-10}}{3{,}5 \times 10^{-15}} = 3{,}57 \times 10^{4}$ (1)

b) $0{,}8 \times 3{,}57 \times 10^{4} = 2{,}86 \times 10^{4}$ mm $= 28{,}6$ m (1)

c) $(3{,}57 \times 10^{4})^{3} = 4{,}56 \times 10^{13}$ (1)

d) Le rapport des volumes est le cube du rapport des rayons : le noyau occupe $\frac{1}{4{,}56 \times 10^{13}}$ du volume, bien moins encore (1)

Le point clé — Longueurs dans un rapport R, volumes dans un rapport R^{3} : c'est ce qui rend l'atome si lacunaire.

Exercice 5 – Regarder loin, regarder le passé *(4 pts)*

a) $2{,}73 \times 10^{6}$ ans (1 al $\leftrightarrow$ 1 an) (1)

b) $2{,}73 \times 10^{6} \times 9{,}46 \times 10^{15} = 2{,}58 \times 10^{22}$ m (1)

c) $\frac{1{,}9 \times 10^{17}}{9{,}46 \times 10^{15}} = 20$ al, donc lumière partie vers 2006 (1)

d) Leur lumière a voyagé des milliards d'années : on les voit telles qu'elles étaient à l'émission, quand l'Univers était plus jeune (1)

Attention — Une distance en al donne directement, en années, l'ancienneté de la lumière reçue ; en mètres, il faut d'abord convertir.

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).