Corrigé et barème – Grandeurs composées : vitesse, débit, masse volumique

Rappels de 5e (vitesse moyenne, distance, durée, heures décimales et horaires), vitesse moyenne d'un trajet en plusieurs étapes, conversions entre km/h et m/s, grandeurs quotients (débit, masse volumique) et leurs conversions (m^3/s et L/min, g/cm^3 et kg/m^3), grandeurs produits (énergie en kWh, voyageurs-kilomètres) ; problèmes.

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

Exercice 1 – Vitesse, distance, durée (rappels de 5e) ★★ *(4 pts)*

a) $42 \div 60 = 0{,}7$, donc 3 h 42 min = 3,7 h. $0{,}65 \times 60 = 39$, donc 1,65 h = 1 h 39 min (1)

b) 2 h 15 min = 2,25 h ; $v = 54 \div 2{,}25 = 24$ km/h (1)

c) $35 \text{ min} = \dfrac{35}{60} \text{ h} = \dfrac{7}{12} \text{ h}$; $d = 48 \times \dfrac{7}{12} = 28$ km (1)

d) $t = 76{,}5 \div 51 = 1{,}5$ h = 1 h 30 min ; 13 h 25 + 1 h 30 min = 14 h 55 (1)

Méthode — On écrit toujours la durée dans l'unité de la vitesse : 35 min, c'est $\dfrac{7}{12}$ h, et une fraction évite d'arrondir.

Exercice 2 – Convertir des vitesses et des débits ★★ *(4 pts)*

a) $24 \times 3{,}6 = 86{,}4$ km/h (1)

b) $117 \div 3{,}6 = 32{,}5$ m/s (1)

c) $0{,}06\ \text{m}^3 = 60$ L, donc $0{,}06\ \text{m}^3/\text{s} = 60$ L/s ; en 1 min, $60 \times 60 = 3\,600$ L : 3 600 L/min (1)

d) Il a bien converti les km en m, mais une heure compte 3 600 s et non 60 : 1 500 m/min n'est pas une vitesse en m/s. $90\,000 \div 3\,600 = 25$, soit $90 \div 3{,}6 = 25$ m/s (1)

Repère — Une unité composée se convertit en deux temps, le haut et le bas : pour km/h et m/s, les deux conversions ensemble donnent le nombre 3,6.

Exercice 3 – Débit et masse volumique ★★ *(4 pts)*

a) $D = 11 \div 50 = 0{,}22$ L/s ; en 1 min : $0{,}22 \times 60 = 13{,}2$ L/min (1)

b) $t = 330 \div 13{,}2 = 25$ min (ou $330 \div 0{,}22 = 1\,500$ s = 25 min) (1)

c) $\rho = 630 \div 60 = 10{,}5\ \text{g/cm}^3$, et $1\ \text{g/cm}^3 = 1\,000\ \text{kg/m}^3$: $10\,500\ \text{kg/m}^3$ (1)

d) $m = 1{,}03 \times 2 = 2{,}06$ kg ; $1\ \text{m}^3 = 1\,000$ L, donc $1{,}03 \times 1\,000 = 1\,030$ kg (1)

Méthode — L'unité dit le calcul : des L/s sont des litres divisés par des secondes, des g/cm^3 des grammes divisés par des cm^3.

Exercice 4 – Grandeurs produits : énergie et voyageurs-kilomètres ★★ *(4 pts)*

a) 2 500 W = 2,5 kW et 48 min = 0,8 h ; $E = 2{,}5 \times 0{,}8 = 2$ kWh (1)

b) $2 \times 0{,}22 = 0{,}44$ € (1)

c) La puissance est en W (pas en kW) et la durée en minutes (pas en heures) : $2\,500 \times 48$ donne des W·min, pas des kWh. Il faut 2,5 kW $\times$ 0,8 h = 2 kWh (1)

d) $38 \times 25 = 950$ voyageurs-km ; $950 \div 19 = 50$ voyageurs (1)

Le point clé — Pour obtenir des kWh, on écrit la puissance en kW et la durée en heures avant de multiplier.

Exercice 5 – Problème — le triathlon ★★★ *(4 pts)*

a) $30\ \text{min} = 0{,}5\ \text{h}$; $v = 1{,}5 \div 0{,}5 = 3\ \text{km/h}$ (1)

b) $1\ \text{h}\ 15\ \text{min} = 1{,}25\ \text{h}$; $v = 40 \div 1{,}25 = 32\ \text{km/h}$; $32 \div 3{,}6 \approx 8{,}9\ \text{m/s}$ (1)

c) $50\ \text{min} = \dfrac{5}{6}\ \text{h}$; $v = 10 \times \dfrac{6}{5} = 12\ \text{km/h}$ (diviser par $\dfrac{5}{6}$, c'est multiplier par $\dfrac{6}{5}$) (1)

d) Distance totale : $1{,}5 + 40 + 10 = 51{,}5\ \text{km}$; durée totale : $30 + 75 + 50 = 155\ \text{min} = \dfrac{31}{12}\ \text{h}$. $v = 51{,}5 \times \dfrac{12}{31} \approx 19{,}9\ \text{km/h}$. Ce n'est pas la moyenne des trois vitesses, $(3 + 32 + 12) \div 3 \approx 15{,}7\ \text{km/h}$: on divise la distance totale par la durée totale (1)

Méthode — Pour plusieurs étapes, on additionne les distances et les durées, puis on divise : la moyenne des vitesses ne convient pas.

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).