

Méthodes

Savoir-faire 1 Comprendre une grandeur composée avec ses unités

Énoncé 1 Une bille d'acier de volume $2,4 \text{ cm}^3$ a une masse de $18,84 \text{ g}$. Déterminer la masse volumique ρ de cet acier en g/cm^3 .

Solution

La formule de la masse volumique est : $\rho = \frac{m}{V}$
où m est la masse et V est le volume.

$$\text{Alors : } \rho = \frac{18,84}{2,4} = 7,85.$$

La masse volumique de l'acier est $7,85 \text{ g/cm}^3$.

Les unités des deux grandeurs de l'énoncé sont celles demandées dans l'unité de la grandeur composée, donc on remplace m et V par leur valeur numérique.

Énoncé 2 Parmi les trois formules proposées, quelle est celle qui donne le volume d'un cône de révolution de hauteur h et dont la base a pour rayon r ?

a. $V = \frac{1}{3} \times 2\pi r \times h$ b. $V = \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times h$ c. $V = \frac{1}{3} \times \pi r \times h$

Solution

Les grandeurs r et h sont des longueurs.
Les formules a. et c. sont fausses car elles correspondent au produit de deux longueurs seulement. Le résultat de chacune de ces deux formules s'exprimera donc en unité de longueur au carré.

En revanche, dans la formule b., on a le produit de trois longueurs : $r^2 \times h = r \times r \times h$, qui correspond au calcul d'un volume.

Une unité de volume est la puissance d'exposant 3 d'une unité de longueur, soit le produit de trois longueurs.

Savoir-faire 2 Changement d'unité d'une grandeur quotient

Énoncé La masse volumique de l'or est $19\,300 \text{ kg/m}^3$. Exprimer cette masse volumique en g/cm^3 .

Solution 1

La masse volumique est donnée par la formule : $\rho = \frac{m}{V}$ où m est la masse et V est le volume.

On a : $m = 19\,300 \text{ kg} = 19\,300\,000 \text{ g}$
et $V = 1 \text{ m}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3$.

$$\text{D'où } \rho = \frac{19\,300\,000}{1\,000\,000} = 19,3.$$

Donc la masse volumique de l'or est $19,3 \text{ g/cm}^3$.

On convertit chacune des unités des données de l'énoncé dans l'unité qui apparaît dans l'unité de la grandeur quotient demandée.

On reprend la formule avec les nouvelles valeurs numériques.

On conclut en mettant l'unité au résultat.

Solution 2

La masse volumique est $\rho = \frac{m}{V}$, où m est la masse et V est le volume.

$$\text{Donc } \rho = \frac{19\,300\text{ kg}}{1\text{ m}^3} = \frac{19\,300\,000\text{ g}}{1\,000\,000\text{ cm}^3} = 19,3\text{ g/cm}^3.$$

Donc la masse volumique de l'or est $19,3\text{ g/cm}^3$.

On utilise la formule avec les grandeurs et leurs unités.

Savoir-faire 3 Changement d'unité d'une grandeur produit

Énoncé À l'aide de la formule $E = P \times t$ où P est la puissance électrique exprimée en watt (W) et t est la durée de fonctionnement exprimée en heure, calculer l'énergie consommée en kilowattheure (kWh) par un gaufrier de puissance 700 W qui fonctionne pendant 12 minutes.

Solution 1

On a : $E = P \times t$, avec $P = 700\text{ W}$ et $t = 12\text{ min}$.

$$\text{Or, } 700\text{ W} = 0,7\text{ kW et } 12\text{ min} = 12 \times \frac{1}{60}\text{ h} = 0,2\text{ h.}$$

$$\text{D'où } E = 0,7 \times 0,2 = 0,14.$$

Donc l'énergie consommée est $0,14\text{ kWh}$.

On convertit chaque unité dans l'unité souhaitée.

On remplace les lettres par leur valeur numérique dans la formule.

On conclut en mettant l'unité au résultat.

Solution 2

On a : $E = P \times t$, où P est la puissance et t est la durée.

$$\text{Donc } E = 700\text{ W} \times 12\text{ min}$$

$$E = 0,7\text{ kW} \times \frac{12}{60}\text{ h}$$

$$E = 0,7 \times \frac{12}{60}\text{ kWh}$$

$$E = 0,14\text{ kWh.}$$

Donc l'énergie consommée est $0,14\text{ kWh}$.

On effectue directement le calcul sur les grandeurs.

Solution 3

On a : $E = P \times t$, avec $P = 700\text{ W}$ et $t = 12\text{ min}$.

$$\text{Donc } E = 700 \times 12 = 8\,400.$$

L'énergie consommée est égale à $8\,400\text{ Wmin}$.

$$\text{On a : } 8\,400\text{ Wmin} = 8\,400\text{ W} \times 1\text{ min}$$

$$= 8,4\text{ kW} \times \frac{1}{60}\text{ h.}$$

$$\text{D'où } 8\,400\text{ Wmin} = 0,14\text{ kWh.}$$

On applique la formule avec les unités données.

On convertit ensuite l'unité de la grandeur composée dans l'unité demandée.