3E / COURS

Grandeurs composées

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

Un robinet remplit une baignoire de 180 L en 12 minutes. Quel est son débit en litres par minute, puis en m³ par heure ? Et un radiateur de 2 000 W qui fonctionne 3 heures, combien d'énergie consomme-t-il ?

01 L'idée : le robinet

Le débit, c'est ce qui coule par unité de temps : il « compose » deux grandeurs, un volume et une durée. Beaucoup de grandeurs du quotidien sont faites ainsi : une vitesse (distance par temps), un prix au kilo (prix par masse), une consommation (litres pour 100 km).

01 Grandeurs quotients

> Une **grandeur quotient** est obtenue en **divisant** une grandeur par une autre. Son unité est un quotient d'unités, qu'on lit « par ».

Grandeur	Calcul	Unité
Vitesse	distance ÷ durée	km/h, m/s
Débit	volume ÷ durée	L/min, m³/h
Masse volumique	masse ÷ volume	g/cm³, kg/m³
Densité de population	habitants ÷ aire	hab/km²

La France compte environ 68 millions d'habitants pour 550 000 km² en métropole : la densité est d'environ 120 hab/km².

Grandeurs produits

> Une **grandeur produit** est obtenue en **multipliant** deux grandeurs. Son unité est un produit d'unités.

- **L'énergie électrique** : puissance × durée, en wattheures (Wh) ou kilowattheures (kWh). Un appareil de 1 000 W qui fonctionne une heure consomme 1 kWh.
- **Les aires et volumes** : m × m = m², m × m × m = m³.
- Dans les transports, le **passager-kilomètre** mesure un passager transporté sur un kilomètre.

Convertir

On convertit **chaque unité séparément**, puis on recalcule.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/maths/3e/grandeurs-composees/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

- **De km/h en m/s** : $90\ \text{km/h} = \dfrac{90\,000\ \text{m}}{3\,600\ \text{s}} = 25$ m/s. Raccourci : diviser par 3,6.
- **De g/cm³ en kg/m³** : 1 g/cm³ $= \dfrac{0{,}001\ \text{kg}}{0{,}000\,001\ \text{m}^3} = 1\,000$ kg/m³. C'est la masse volumique de l'eau.
- **De L/min en L/h** : on multiplie par 60, car il y a 60 minutes dans une heure.

Exemple guidé

Une voiture consomme 6 L pour 100 km. Combien consomme-t-elle pour un trajet de 350 km, et combien cela coûte-t-il avec un carburant à 1,80 € le litre ?

1. La consommation est proportionnelle à la distance : $6 \times \dfrac{350}{100} = 21$ L.

2. Coût : $21 \times 1{,}80 = 37{,}80$ €.

Retour au problème

- Débit : $\dfrac{180}{12} =$ 15 L/min.
- En une heure : $15 \times 60 = 900$ L, soit 0,9 m³ (car 1 m³ = 1 000 L). Le débit est donc de 0,9 m³/h.
- Radiateur : $2\,000\ \text{W} \times 3\ \text{h} = 6\,000$ Wh $= 6$ kWh.

Les pièges

- Convertis les unités **avant** de calculer, ou convertis le résultat entier, jamais à moitié.
- Une puissance (W) n'est pas une énergie (Wh) : l'énergie dépend aussi du temps.
- 1 m³ = 1 000 L, et non 100 L.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/maths/3e/grandeurs-composees/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits