

Les grandeurs composées

1 Que sont les grandeurs composées ?

Définition

Quand une grandeur se mesure directement on l'appelle **grandeur simple**.

Exemple

Les longueurs (cm, km, ...).

Les durées (h, min, s, ...)

Les masses (g, kg, ...)

Définitions

Quand une grandeur s'exprime en fonction de deux grandeurs simples, on l'appelle **grandeur composée**.

Si les deux grandeurs sont multipliées, on parle de **grandeur produit**.

Si on divise les deux grandeurs simples, on parle de **grandeur quotient**.

2 Exemples de grandeurs composées

Définition : densité de population

La **densité de population** d'un territoire est le quotient du nombre d'habitants présent sur ce territoire par la superficie de ce territoire.

$$\text{densité} = \frac{\text{nombre d'habitants}}{\text{superficie}}$$

La densité s'exprime en nombre d'habitants par km² (hab/km²).

Définition : débit

Le **débit** exprime le volume d'un liquide ou d'un gaz écoulée en fonction du temps.

$$\text{débit} = \frac{\text{volume}}{\text{temps}}$$

Il s'exprime, le plus souvent, en m³/s (mètre cube par seconde) ou en L/min (litre par minute).

Définition : vitesse moyenne

La **vitesse moyenne** d'un mobile est le quotient de la distance parcourue par celui-ci en un temps donnée :

$$\text{vitesse} = \frac{\text{distance}}{\text{temps}}$$

Elle s'exprime en m/s (mètre par seconde) ou en km/h (kilomètre par heure).

On a aussi les formules suivantes :

$$\text{temps} = \frac{\text{distance}}{\text{vitesse}} \quad \text{et} \quad \text{distance} = \text{vitesse} \times \text{temps}$$

Définition : masse volumique

La **masse volumique** d'un matériau est la masse de celui-ci par unité de volume.

$$\text{masse volumique} = \frac{\text{masse du matériau}}{\text{volume du matériau}}$$

Elle s'exprime, souvent, en g/cm³ (gramme par centimètre cube).

Attention !

Il faut faire attention aux unités utilisées dans les calculs.

Exemple

Jean-Kevin vient de parcourir 15 km en 2h15min. Quelle est sa vitesse moyenne en km/h ?

On ne peut pas faire le calcul directement. Puisque l'on souhaite la vitesse en km/h, il faut que la distance soit en km, ce qui est le cas et le temps en heure, ce qui ne l'est pas.

Il faut convertir 15 minutes en heure : $15 \div 60 = 0,25$. Donc 2h15min = 2,25 h.

On peut maintenant déterminer la vitesse moyenne : $v = \frac{d}{t} = \frac{15}{2,25} \approx 6,7$. Sa vitesse moyenne est d'environ 6,7 km/h.

3 Conversions**Propriétés : convertir des vitesses**

- Si une vitesse est exprimée en km/h et qu'on souhaite l'exprimer en m/s, il faut la diviser par 3,6.
- Si une vitesse est exprimée en m/s et qu'on souhaite l'exprimer en km/h, il faut la multiplier par 3,6.

Exemple

La vitesse moyenne de déplacement d'un escargot est de 0,047 km/h.

Or $0,047 \div 3,6 \approx 0,013$. Cette vitesse correspond donc à 0,013 m/s.

En une seconde, il parcourt donc 0,013 m soit 1,3 cm.

Sur un sprint, Jean-Kevin a mis 10,5 secondes pour faire le 100 m : $v = \frac{d}{t} = \frac{100}{10,5} \approx 9,5$. Sa vitesse moyenne pendant son sprint est de 9,5 m/s.

Pour la connaître en km/h : $9,5 \times 3,6 = 34,2$. Cela correspond donc à 34,2 km/h.

Propriétés : convertir des débits

- Si un débit est exprimé en L/min et qu'on souhaite l'exprimer en m³/s, il faut diviser par 60 000.
- Si un débit est exprimé en m³/s et qu'on souhaite l'exprimer en L/min, il faut multiplier par 60 000.

Exemple

Le débit d'un robinet est en moyenne de 12 L/min. Pour le passer en m³/s, on doit diviser cette valeur par 60 000.

$$12 \div 60\,000 = 0,0002.$$

$$\text{Donc } 12 \text{ L/min} = 0,0002 \text{ m}^3/\text{s}.$$

On vide l'eau d'un étang à un débit de 3,2 m³/s. Pour savoir ce que cela représente en L/min, on doit multiplier cette valeur par 60 000.

$$3,2 \times 60\,000 = 192\,000.$$

Il s'écoule donc 192 000 litres en une minute.