

Chapitre 26 : Grandeurs produits - Grandeurs quotients

I Grandeurs produits

A Un exemple : une histoire de covoiturage

Léo et Léa partent de Saint-Etienne à 65 km de Lyon. Passant par Rive-de-Gier, situé à 40 km de Lyon, ils prennent Elliott, Ethan et Elena.



Tous les cinq se rendent à Lyon et dépensent 32,5 € pour le trajet complet.

On voudrait partager la dépense parmi les cinq amis en fonction du nombre de km parcouru par chacun.

Pour cela on utilise le « passager-kilomètre », grandeur obtenue en multipliant le nombre de passagers du parcours par le nombre de kilomètres parcourus.

1. Compléter le tableau suivant

	Nombre de passagers	Distance en km	Nombre de passagers-kilomètres
Léo et Léa	2	65	$2 \times 65 = 130$
Eliott, Ethan et Elena			
Nombre total de passagers-kilomètres			

2. Quelle est la dépense en € par passagers-kilomètres ?
3. Compléter le tableau suivant pour calculer la part de chacun

Passagers	Distance parcourue en km	Part de chacun en €
Léo et Léa		
Eliott, Ethan et Elena		

4. Vérifier que la dépense totale est de 32,5 €

Solution :

- 1.

	Nombre de passagers	Distance en km	Nombre de passagers-kilomètres
Léo et Léa	2	65	$2 \times 65 = 130$
Eliott, Ethan et Elena	3	40	$3 \times 40 = 120$
Nombre total de passagers-kilomètres			$130+120=250$

2. $32,5 \div 250 = 0,13$ €. La dépense en € pour un passager-kilomètre est de 0.13 €.

- 3.

Passagers	Distance parcourue en km	Part de chacun en €
Léo et Léa	65	$65 \times 0,13 = 8,45$
Eliott, Ethan et Elena	40	$40 \times 0,13 = 5,20$

4. $8,45 \times 2 + 5,20 \times 3 = 16,90 + 15,60 = 32,50$ €.

La dépense totale est bien de 32,50 €.

B Définition

Définition 1. Une grandeur **produit** est obtenue en **multipliant** des grandeurs (longueur, masse, du-rée...)

Exemple 1.

<u>Aire</u> $m^2 = m \times m$	<u>Volume</u> $m^3 = m \times m \times m$	<u>Energie électrique</u> $Energie = Puissance \times temps$ $Wattheures = Watts \times heures$
<u>Transport de personnes</u> Voyageurs-kilomètres = nombre de voyageurs \times nombre de km	<u>Transport de marchandises</u> Kilogrammes-kilomètres = nombre de kg \times nombre de km	<u>Activité hôtelière</u> nuitées = nombre de personnes \times nombre de nuits

Energie : La puissance électrique d'un appareil se mesure en Watt (W) ou en kilowatts (kW).

Pour rappel : $1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W} = 1000 \text{ W}$.

L'énergie consommée se calcule en multipliant la puissance par la durée d'utilisation en heures. Le résultat s'exprime alors en Watt-heures (Wh) ou en kilowatt-heure (kWh).

Exemple 2. Calculer l'énergie électrique consommée par un fer à repasser de puissance 2800 W qui a fonctionné pendant 1h30. Donner le résultat en Wh puis en kWh.

Solution : $E = P \times t$ avec $P = 2800 \text{ W}$ et $t = 1h30 = 1,5h$.

Donc $E = 2800 \times 1,5 = 4200 \text{ Wh}$



$2800 \text{ W} = \frac{2800}{1000} = 2,8 \text{ kW}$.

Donc $E = 2,8 \times 1,5 = 4,2 \text{ kWh}$.

II Grandeurs quotients

A Définition

Définition 2. Une grandeur **quotient** est obtenue en **divisant** deux grandeurs.

<u>Vitesse</u> $Vitesse = \frac{\text{distance}}{\text{temps}}$ km/h	<u>Masse volumique d'un matériau</u> $\text{masse volumique} = \frac{\text{masse}}{\text{volume}}$ kg/m^3	<u>Débit</u> $Débit = \frac{\text{volume}}{\text{temps}}$ L/min	<u>Prix unitaire</u> ... € / kg ... € / m ... € / L ... € / m ³ ... € / kWh 
<u>Concentration</u> $Concentration = \frac{\text{masse dissoute}}{\text{volume du liquide}}$ g/L	<u>Densité de population</u> $Densité = \frac{\text{nombre d'habitants}}{\text{surface}}$ hab/km^2	<u>Vitesse de téléchargement</u> $Vitesse \text{ téléchargement} = \frac{\text{Quantité de données informatiques}}{\text{temps}}$ Mo/s	<u>Consommation d'essence</u> ... L / 100 km 

B La vitesse

c.f. le chapitre complet

C D'autres grandeurs quotient

C.1 La masse volumique

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

Exemple 3. La masse volumique de l'acier est de $7500 \text{ kg} / \text{m}^3$. Cela signifie que 1 m^3 d'acier pèse 7500 kg.

Exemple 4. Calculer la masse volumique du coton sachant que 100 cm^3 de côté a une masse de 2 g.

Solution : $\text{masse volumique} = \frac{\text{masse}}{\text{volume}} = \frac{2 \text{ g}}{100 \text{ cm}^3} = 0,02 \text{ g/cm}^3$

Exemple 5. La masse volumique de l'eau est de 997 kg/m^3 . Calculer la masse en kg, d'une bouteille d'eau de 1,5 L.

Solution : 1 m^3 pèse 997 kg et $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$.

$$\text{donc } m = \frac{997 \times 1,5}{1000} = 1,4955 \text{ kg}$$

C.2 Le débit

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

Exemple 6. Calculer le débit
Calculer le débit en L/min d'un robinet qui fournit 720 L/h.

Solution : Temps = 1h = 60 minutes donc débit = $\frac{720 \text{ L}}{60 \text{ min}} = 12 \text{ L/min}$

Exemple 7. Déterminer une valeur
Le débit d'un citerne est de 0,5 L/s. Combien de temps met-on pour remplir un seau de 10 L?

Solution : Le débit est de 0,5 L/s, autrement dit il s'écoule 0,5 L en 1 seconde.
 $t = \frac{1 \times 10}{0,5} = 20 \text{ s}$ à l'aide d'un tableau de proportionnalité. Il faut donc 20 s pour remplir un seau de 10 L.