

## Chapitre 27 : 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 Eliott, 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			
<b>Nombre total de passagers-kilomètres</b>			

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 €

Répondre aux différentes questions

**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	$3 \times 40 = 120$
<b>Nombre total de passagers-kilomètres</b>			$130+120=250$

2.  $32,5 \div 250 = 0,13 \text{ €}$ . 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.  $8,45 \times 2 + 5,20 \times 3 = 16,90 + 15,60 = 32,50 \text{ €}$ .

La dépense totale est bien de 32,50 €.

La suite

## B Définition

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

### Exemple 1.

<u>Aire</u>	<u>Volume</u>	<u>Energie électrique</u>
$m^2 = m \times m$	$m^3 = m \times m \times m$	$Energie = Puissance \times temps$ $Watheures = Watts \times heures$
<u>Transport de personnes</u>	<u>Transport de marchandises</u>	<u>Activité hôtelière</u>
<b>Voyageurs-kilomètres</b> = nombre de voyageurs $\times$ nombre de km	<b>Kilogrammes-kilomètres</b> = nombre de kg $\times$ nombre de km	<b>nuitées</b> = 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  $t = 1\text{h}30 = 1,5\text{h}$ .

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.

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

## 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  $1 \text{ m}^3$  d'acier pèse 7500 kg.

**Exemple 4.** Calculer la masse volumique du coton sachant que  $100 \text{ cm}^3$  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  $997 \text{ kg} / \text{m}^3$ . Calculer la masse en kg, d'une bouteille d'eau de 1,5 L.

**Solution :**  $1 \text{ m}^3$  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.