

Fiche 7 : Notions de grandeurs simples et de grandeurs composées

I - Notions de grandeur

Définition

Une **grandeur** est une **caractéristique d'un objet** qui se **mesure** ou se **calcule** : une masse, un prix, une quantité, une longueur, une durée, la capacité d'un disque dur, etc.



Remarques : Les grandeurs sont souvent exprimées à l'aide d'**unités**.

Pour un même objet, on peut étudier plusieurs grandeurs.

Exemples de grandeurs usuelles et de leurs unités :

Grandeur	Unités
Longueur	cm ; m ; km ...
Masse	g ; kg ; t ...
Durée	s ; min ; h ...

Grandeur	Unités
Température	°C ; K ...
Prix	€ ; \$...
Contenance	cL ; L ; hL ...

II - Grandeurs composées

Définitions

A partir de deux grandeurs, on peut en définir une troisième. Cette nouvelle grandeur est appelée **grandeur composée**.

Lorsqu'on effectue le produit de deux grandeurs, on obtient une **grandeur**

Lorsqu'on effectue le quotient de deux grandeurs différentes, on obtient une **grandeur**

La définition d'une grandeur se traduit dans les unités.



Exemples :

Grandeur produit	Unités
Aire	$m \times m = m^2$
Volume	$m \times m \times m = m^3$
Energie électrique	$kW \times h = kWh$

Grandeur quotient	Unités
Débit	L/min
Masse volumique	g/cm ³
Densité de population	hab/km ²

- ① Une éolienne a maintenu une puissance électrique de 230 kW durant 5 h 45 min. Calcule l'énergie, en kWh, produite par cette éolienne au cours de la journée.

Formule : Energie électrique = puissance électrique × durée

La puissance électrique fournie est de 230 kW.

On demande l'énergie en kWh, donc il faut exprimer la durée en

La durée de production est de 5 h 45 min = 5 h + $\frac{45}{60}$ h = 5 h + $\frac{3}{4}$ h = $5\frac{3}{4}$ h

Ainsi, l'énergie électrique produite est : $E = 230 \text{ kW} \times 5\frac{3}{4} \text{ h} = \dots \text{ kWh}$

② Chez Alex, le brossage des dents dure 2 min. Il a la mauvaise habitude de laisser couler l'eau du robinet pendant qu'il se brosse les dents. Ainsi, ce matin, 4 200 cm³ ont été perdus.

a) Calcule le débit, en cm³/min, du robinet laissé ouvert par Alex durant son brossage de dents. En t'aidant des unités, commence par compléter la formule.

Formule : débit = $\frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$

Le débit du robinet est : d = $\frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$ =

b) Déduis-en le débit, en L/s, du robinet laissé ouvert.

..... cm³ = = L et 1 min = s

Donc le débit du robinet est : d = $\frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$ =

A ton tour

① Le trafic aérien se mesure en multipliant le nombre de passagers par la distance parcourue (en km). Son unité est le passager-kilomètre.

a) Le trafic aérien est-il une grandeur produit ou une grandeur quotient ?

b) Calcule le trafic aérien pour un vol de 420 passagers sur une distance de 5 800 km.

.....
.....

c) Sur un vol Paris-Rome de 1 100 km, le trafic est 343 200 passagers-kilomètres. Combien y a-t-il de passagers sur ce vol ?

.....
.....

② En chimie, la masse volumique (en kg/m³) d'un composé se mesure en divisant sa masse (en kg) par son volume (en m³).

a) La masse volumique est-elle une grandeur produit ou une grandeur quotient ?

b) Une barre de fer de 2 dm³ pèse 15,6 kg. Calcule la masse volumique du fer.

.....
.....

c) La masse volumique du papier est de 735 kg/m³. Combien pèse une ramette de papier A4, sachant que son volume est de 5 dm³ ?

.....
.....
.....
.....

III - Une grandeur quotient : la vitesse moyenne

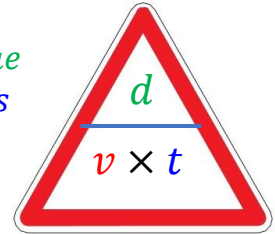
La **vitesse moyenne** d'un objet en mouvement sur un trajet est la vitesse que cet objet aurait en parcourant la même distance dans le même temps à vitesse constante (sans ralentir, ni accélérer, etc...). La vitesse moyenne ne dépend que de la distance totale du trajet et de la durée mise pour effectuer cette distance.

Définition :

La **vitesse moyenne** v d'un mobile sur un trajet est le **quotient** de la distance parcourue par la durée du trajet.

$$\text{vitesse moyenne} \rightarrow v = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} \quad \leftarrow \begin{array}{l} \text{distance parcourue} \\ \text{durée du parcours} \end{array}$$

On en déduit les égalités : = \times t et $t = \frac{\text{.....}}{\text{.....}}$



Remarques : L'unité dans laquelle s'exprime la vitesse moyenne dépend des unités de distance et de durées choisies.

Si d est en km et t est en h, alors v est en km/h (se note aussi $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$).

Si d est en m et t est en s, alors v est en m/s (se note aussi $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$).

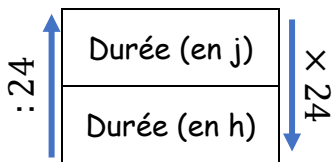
RAPPELS



Lien jours et heures

$$1 \text{ j} = 24 \text{ h}$$

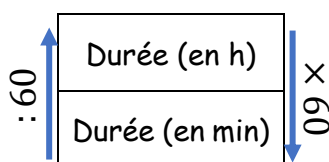
$$1 \text{ h} = \frac{1}{24} \text{ j}$$



Lien heures et minutes

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min}$$

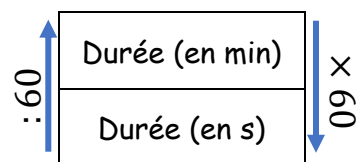
$$1 \text{ min} = \frac{1}{60} \text{ h}$$



Lien minutes et secondes

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

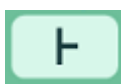
$$1 \text{ s} = \frac{1}{60} \text{ min}$$



Avec la calculatrice

Pour convertir rapidement des heures en heures et minutes ou des minutes en minutes et secondes, utilise la touche de la division euclidienne.

Casio Fx 92



TI Collège +



Exemples :



① Pablo a marché 17,1 km. Il a effectué ce parcours en 4 h 45 min. Calcule sa vitesse moyenne en km/h.

On convertit 4 h 45 min en heures décimales :

$$t = 4 \text{ h } 45 \text{ min} = 4 \text{ h} + \frac{45}{60} \text{ h} = 4 \text{ h} + \dots \dots \dots \text{ h} = 4, \dots \dots \text{ h}$$

On a donc : $v = \frac{\text{..... km}}{\text{..... h}} = \dots \dots \text{ km/h}$ Pablo a marché à la vitesse moyenne de km/h.

On peut aussi utiliser un tableau de proportionnalité :

Distance (en km)	17,1	v
Durée (en min)	285	60

On peut aussi laisser les durées en h !

$$\text{On a : } v = \frac{17,1 \times \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

② Lana a roulé 2 h 30 min sur autoroute à la vitesse moyenne de 124 km/h. Calcule la distance parcourue.



On convertit 2 h 30 min en heures décimales : $t = 2 \text{ h } 30 \text{ min} = 2 \text{ h} + \dots\dots\dots \text{ h} = \dots\dots\dots \text{ h}$

On a alors : $d = \dots\dots\dots \text{ km/h} \times \dots\dots\dots \text{ h} = \dots\dots\dots \text{ km}$ Lana a parcouru $\dots\dots\dots \text{ km}$.

On peut aussi utiliser un tableau de proportionnalité :

Distance (en km)	124	d
Durée (en min)	60	150

$$\text{On a : } d = \frac{124 \times \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$



③ Laurent a parcouru 68,6 km à vélo à la vitesse moyenne de 28 km/h. Calcule la durée de sa sortie à vélo.

$$\text{On a : } d = 68,6 \text{ km et } v = 28 \text{ km/h, donc } t = \frac{\dots\dots\dots \text{ km}}{\dots\dots\dots \text{ km/h}} = \dots\dots\dots \text{ h}$$

On convertit les heures décimales en heures et minutes :

$$\dots\dots\dots \text{ h} = \dots\dots\dots \text{ h} + \dots\dots\dots \text{ h} = \dots\dots\dots \text{ h} + \dots\dots\dots \times 60 \text{ min} = \dots\dots\dots \text{ h } \dots\dots\dots \text{ min}$$

La sortie à vélo de Laurent a duré $\dots\dots\dots \text{ h } \dots\dots\dots \text{ min}$.

On pourrait aussi utiliser un tableau de proportionnalité.

Distance (en km)	28	68,6
Durée (en h)	1	t

$$\text{On a : } t = \frac{1 \times 68,6}{28} = \dots\dots\dots \text{ h}$$



Pour changer d'unités de vitesse, on convertit indépendamment les unités de distance et de durée choisies.

Exemples :

① Convertir 72 km/h en m/s

$$72 \text{ km/h} = \frac{72 \text{ km}}{\dots\dots\dots \text{ h}} = \frac{\dots\dots\dots \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{\dots\dots\dots \text{ m}}{1 \text{ s}} = \dots\dots\dots \text{ m/s}$$

(Annotations: $\div 3600$ above the fraction, $\times 3600$ below the fraction)

② Convertir 5 m/s en km/h

$$5 \text{ m/s} = \frac{5 \text{ m}}{\dots\dots\dots \text{ s}} = \frac{\dots\dots\dots \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{\dots\dots\dots \text{ km}}{1 \text{ h}} = \dots\dots\dots \text{ km/h}$$

(Annotations: $\times 3600$ above the fraction, $\times 3600$ below the fraction)