

I] Grandeurs composées

La vitesse moyenne est une grandeur composée de la distance parcourue divisée par le temps écoulé :

Exemples d'unités : km/h ;
m/min ; hm/s ; mm/h...

$$v = \frac{d}{t}$$

Exemples d'unités : km ; hm ;
dam ; m ; dm ; cm ; mm...

Exemples d'unités : jour ; h ;
min ; s...

Pour convertir des distances, on utilise le tableau classique de conversion :

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

Pour convertir des temps, on utilise en général des tableaux de proportionnalités. Les trois tableaux ci-dessous suffisent à effectuer la plupart des conversions :

h	1	
min	60	

min	1	
s	60	

h	1	
s	3600	

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min} ; 1 \text{ min} = 60 \text{ s} ; 1 \text{ h} = 3600 \text{ s} \quad 1 \text{ s} = \frac{1}{3600} \text{ h} ; 1 \text{ min} = \frac{1}{60} \text{ h} ; 1 \text{ s} = \frac{1}{60} \text{ min}.$$

Exemple-méthode : On veut convertir 130 km/h en m/s.

$$\ll 130 \text{ km/h} = \frac{130 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{130\,000 \text{ m}}{3\,600 \text{ s}} \approx 36 \text{ m/s arrondi à l'unité.} \gg$$

Exemple : Le 3 avril 2007, la rame TGV d'essai n°4402 établissait un nouveau record de vitesse officiel de 574,8 km·h⁻¹. Convertissez cette vitesse en m·s⁻¹.

« 574,8 km·h⁻¹ = 574,8 km/h signifie que l'on parcourt 574,8 km en 1 h.

$$\text{Ainsi, } 574,8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} = \frac{574,8 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{574\,800 \text{ m}}{3\,600 \text{ s}} \approx 159,7 \text{ m/s arrondi au dixième.} \gg$$

Exemples :

a) Convertir 23,5 km/h et 0,06 km/min en m/s.

b) Convertir 9 m/s et 1500 m/min en km/h.

Exercice d'entraînement (à faire seul) : 50 page 197.

Remarque : de la formule donnée dans l'encadré, on en déduit deux autres formules permettant d'avoir le temps d'une part et la distance d'autre part :

$$d = v \times t \quad \text{et} \quad t = \frac{d}{v}$$

Exercices : 22, 23, 25, 26 et 27 page 195 ; 77 page 200 ; 90 page 203 ; 123 page 206.

La masse volumique est une grandeur composée de la masse divisée par le volume :

Exemples d'unités : kg/m³ ; g/cm³ ; kg/L ; g/dL ; mg/dm³...

$$\mu = \frac{m}{V}$$

Exemples d'unités : kg ; hg ; dag ; g ; dg ; cg ; mg...

Exemples d'unités : km³ ; m³ ; dm³ ; cm³... mais aussi hL ; L ; dL ; cL ; mL

Remarque : la masse volumique permet de connaître, pour un type de matière, un gaz ou autre, la densité de celui-ci. C'est-à-dire la masse pour une unité de volume.

Pour convertir des masses, on utilise le tableau classique de conversion :

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

Pour convertir des volumes, on utilise les tableaux classiques de conversion :

km ³	hm ³	dam ³	m ³	dm ³	cm ³	mm ³

Ou

kL	hL	daL	L	dL	cL	mL

Avec le lien entre les deux types d'unités : 1 L = 1 dm³.

Exemple : On donne la masse volumique du fer : 7,84 g/cm³. On veut la convertir en kg/m³.

« La masse volumique du fer vaut 7,84 g/cm³ signifie que 1 cm³ de fer a une masse de 7,84 g.

$$7,84 \text{ g/cm}^3 = \frac{7,84 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = \frac{0,00784 \text{ kg}}{0,000001 \text{ m}^3} = 7840 \text{ kg/m}^3. \text{ La masse volumique du fer est } 7840 \text{ kg/m}^3. \text{ »}$$

Exemple : On donne : $\mu_{\text{or}} = 19,3 \text{ g/cm}^3$. Convertissez-la en kg/m³.

Exemples :

a) Convertir 4,5 g/cm³ et 7 312 g/dm³ en kg/m³

b) Convertir 2 245 kg/m³ et 14,6 kg/dm³ en g/cm³.

Remarque : de la formule donnée dans l'encadré, on en déduit deux autres formules permettant d'avoir la masse d'une part et le volume d'autre part :

$$m = \mu \times V \quad \text{et} \quad V = \frac{m}{\mu}$$

Exercices : 52 page 197 (entraînement seul) ; 46, 47, 50.

L'énergie est une grandeur composée de la puissance multipliée par le temps :

Exemples d'unités : kWh ;
Wmin ; hWs...

$$E = P \times t$$

Exemples d'unités : W (watt) ;
kW ; hW ; daW...

Exemples d'unités : h ; min ; s...

Pour convertir des puissances, on utilise un tableau classique de conversion :

kW	hW	daW	W	dW	cW	mW

Exemple : Une unité industrielle d'énergie est le mégawattjour (MWj) soit l'énergie correspondant à une puissance d'un mégawatt (MW) fournie pendant un jour. Déterminez le nombre de kilowattheures (kWh) qui correspond à un mégawattjour.

$$\ll 1 \text{ MWj} = 1 \text{ MW} \times 1 \text{ j} = 1\,000 \text{ kW} \times 24 \text{ h} = 24\,000 \text{ kWh.} \gg$$

Exemple : Une plaque électrique a une puissance de 4800 W. Mehmet la fait fonctionner pendant 10 minutes. Calculer l'énergie consommée en kWh.

Exemple (Brevet) : Un téléviseur à écran plat a une puissance de 180 W. On le fait fonctionner pendant une durée de 2 heures et 34 minutes.

- 1) Calculer l'énergie consommée par ce téléviseur en Wmin puis en kWh.
- 2) Exprimer cette énergie en joules (J) sachant que $1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$.

D'autres grandeurs composées... :

Exemple 1 : La vitesse de rotation du disque dur d'un ordinateur est de 7 200 tours/min. Convertissez cette vitesse de rotation en tours par seconde.

« 7 200 tours/min signifie qu'en une minute, la partie rotative du disque dur effectue 7 200 tours autour de son axe. Donc $7\,200 \text{ tours/min} = \frac{7\,200 \text{ tours}}{1 \text{ min}} = \frac{7\,200 \text{ tours}}{60 \text{ s}} = \underline{120} \text{ tours/s.} \gg$

Exemple 2 :

- a) Le débit d'un ruisseau est de 10 L/s. Convertissez ce débit en m^3/h .
- b) Richard a besoin de 4 m^3 d'eau pour remplir une piscine. Combien lui faudra-t-il de temps s'il s'approvisionne à ce ruisseau ?

Exercice : 45, 49, 51 page 197 ; 75 page 199.