

Grandeurs proportionnelles

I) Grandeurs simples

1) Du Nano au Téra

a) Définition :

nano (noté : n)	10^{-9}
micro (noté μ)	10^{-6}
milli (noté m)	10^{-3}
centi (noté c)	10^{-2}
Déci (noté d)	10^{-1}

Déca (noté da)	10^1
hecto (noté h)	10^2
kilo (noté k)	10^3
méga (noté M)	10^6
giga (noté G)	10^9
Téra (noté T)	10^{12}

b) Exemples

250 kV = 250 000V (V est l'abréviation du volt : unité de mesure des tensions électriques)

2000 mA = 2 A (A est l'abréviation de l'Ampère : unité de mesure de l'intensité du courant) .

12 000 V = 12 KV

2) Convertir des durées

a) Définitions

- L'unité de temps du système international est la **seconde (s)**
- Les unités de temps sont aussi :
 - en **minute (min)** qui vaut **60 secondes**
 - en **heure (h)** qui vaut **60 minutes soit 60×60 secondes, ce qui donne 3600 secondes**
 - en **jour (j)** qui vaut **24 heures.**
 - en **année (environ 365 jours), ou encore**
 - en **siècles (un siècle = 100 ans).**
- Pour des durées inférieures à la seconde, on utilise les sous-multiples de la seconde :
 - la **milliseconde(ms)** (= 10^{-3} s)
 - la **microseconde (μ s)** (= 10^{-6} s)
 - la **nanoseconde (ns)** (= 10^{-9} s)

b) Exemples

Exemple 1 : Convertir **3 h 25 min** en heures décimales

Il y a deux méthodes :

Méthode 1 : On convertit **25 min** en heure, ensuite on rajoute **3h** au résultat obtenu :

÷ 60	Heures	1	0,416666 ...	× 60
	Minutes	60	25	

$$25 \div 60 = 0,416666 \dots$$

$$25 \text{ s} \approx 0,417 \text{ h donc}$$

$$3 \text{ h } 25 \text{ s} \approx 3 \text{ h} + 0,417 \text{ h donc}$$

$$\mathbf{3 \text{ h } 25 \text{ s} \approx 3,417 \text{ h}}$$

Méthode 2 :

$$3 \text{ h } 25 \text{ min} = 3 \times 60 + 25 = 180 + 25 = 205$$

$$3 \text{ h } 25 \text{ min} = 205 \text{ min}$$

÷ 60	Heures	1	3,416666 ...	× 60
	Minutes	60	205	

$$205 \div 60 = 0,416666 \dots$$

$$\text{Donc } \mathbf{3 \text{ h } 25 \text{ s} \approx 3,417 \text{ h}}$$

Exemple 2 : Convertir 5,67 h en heures minutes secondes

Déjà dans 5,67 h = 5 h + 0,67 h, il y a donc **5 heures**.

Ensuite on va convertir 0,67h en minutes secondes

÷ 60	Heures	1	0,67	× 60
	Minutes	60	40,2	

$$0,67 \times 60 = 40,2$$

40,2 minutes = **40 minutes** + 0,2 minute (on a donc 40 min) , on va convertir 0,2 minute en secondes

÷ 60	Minutes	1	0,2	× 60
	Secondes	60	12	

$$0,2 \text{ min} = 12 \text{ s}$$

Conclusion : 5,67h = 5 h 40 min 12 s

II) Grandeurs Composées

1) Grandeur produit

Quand on multiplie deux grandeurs, on obtient une nouvelle grandeur appelée **grandeur produit**.

Exemple 1:

$$\text{Aire d'un rectangle} = \text{longueur} \times \text{largeur}$$

Calculer l'aire d'un rectangle de dimensions 6 m et 5 m :

$$\mathcal{A} = 6 \times 5 = 30 \quad \text{L'aire du rectangle est de } 30 \text{ cm}^2$$

Exemple 2:

$$\text{Volume d'un pavé droit} = \text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur} = \text{aire base} \times \text{hauteur}$$

Calculer le volume d'un pavé droit dont l'aire de la base est 40 m^2 et la hauteur est 5 m :

$$\mathcal{V} = 40 \times 5 = 200 \quad \text{Le volume du pavé droit est de } 200 \text{ m}^3$$

Exemple 3:

L'énergie électrique **E** consommée par un appareil de puissance **P** pendant une durée **t** est donnée par la relation :

$$E = P \times t$$

Si on exprime le temps en heure on obtient des **Wattheure (Wh)** :

$$1 \text{ Wh} = 1 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3600 \text{ Joules}$$

Calculer l'énergie consommée par 12 lampes d'une puissance de 60 W pendant une durée de 8 heures.

$$E = 12 \times 60 \times 8 = 5760 \quad \text{L'énergie est de } 5760 \text{ Wh}$$

Exemple 4: Une **nuitée** est une unité de mesure utilisée dans le monde de l'hôtellerie pour comptabiliser le nombre de chambres consommées par une clientèle dans un établissement. Il permet de déterminer le taux de remplissage de ce dernier. Le nombre de nuitées est égal au nombre de nuits passées par les clients dans cet établissement:

$$\text{Nuitée} = \text{nombre de personnes} \times \text{nombre de nuits}$$

Quatre personnes séjournant deux nuits comptent pour huit nuitées, quel que soit le nombre de chambres occupées.

Exemple 5:

La loi d'Ohm : La tension U aux bornes d'un dipôle est donnée par la relation :

$$U = R \times I$$

On exprime la tension U en Volt (V), l'intensité qui traverse le dipôle en Ampère (A) et R est la résistance du dipôle en Ohm (Ω).

La tension est proportionnelle à l'intensité.

Calculer la tension U aux bornes d'une résistance de résistance électrique $R = 20 \Omega$ et traversé par un courant d'intensité $I = 3A$.

$U = RI$ donc $U = 20 \times 3 = 60 V$ **La tension est de 60V**

2) Grandeur quotient

Quand divise deux grandeurs, on obtient une nouvelle grandeur appelée grandeur quotient

a) Prix au litre :

Exemple : : On paye 79,75 € pour un plein de 55 L. Calculer le prix au litre et donner son unité.

$79,75 \div 55 = 1,45$ Le prix au litre est de 1,45€. **Le prix est 1,45€ /l**

b) Vitesse

$$\text{Vitesse moyenne} = \frac{\text{distance}}{\text{durée}} = \frac{d}{t}$$

Unités : Si d est en m et t en s alors v est en m/s

Si d est en km et t en h alors v est en km/h

Exemple : Calculer la vitesse moyenne d'un véhicule qui parcourt 22,5 km en 25 min.

Il y a deux méthodes pour résoudre ce problème :

Méthode 1 :

25 min = $25 \div 60 \approx 0,41667$ h

Le véhicule parcourt 22,5 km en 0,42 h environ

En 1 heure il parcourt : $22,5 \div 0,42 \approx 53,57$

La vitesse du véhicule est d'environ 53,57 km/h

Méthode 2 :

On fait un tableau de proportionnalité :

Distance (km)	22,5	
Temps (Minutes)	25	60

$$\frac{22,5 \times 60}{25} = 54. \quad \text{La vitesse est de } 54 \text{ km/h .}$$

(le résultat est plus précis car nous n'avons pas pris de valeur approchée).

c) La masse volumique

La masse volumique est notée ρ :

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

Unités : Si d est en

Unités : Si M est en kg et V est en m^3 alors ρ est en kg/m^3

Si M est en g et V est en cm^3 alors ρ est en g/cm^3

Exemple : Calculer la masse volumique du diamant sachant qu'un diamant de volume $0,4 \text{ cm}^3$ a une masse de $1,404 \text{ g}$.

$$1,404 \div 0,4 = 3,51$$

La masse volumique du diamant est de $3,51 \text{ g/cm}^3$.

$$3,51 \text{ g/cm}^3$$

$$3,51 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 3,51 \times \frac{0,001 \text{ kg}}{0,000001 \text{ m}^3} = 3510 \text{ kg/m}^3.$$

La masse volumique du diamant est de $3\ 510 \text{ kg/m}^3$.

d) Le débit d'un liquide

$$\text{Débit d'un liquide} = \frac{\text{volume}}{\text{durée}}$$

Unités : Si le volume est en m^3 et la durée en s alors le débit est en m^3/s

Exemple : Calculer le débit du Paillon en crue sachant que l'on a mesuré un écoulement de $1,728 \times 10^6 \text{ m}^3$ en 30 min.

30 min = 1800 s

$1,728 \times 10^6 \text{ m}^3$ en 1800 s , pour avoir le débit en 1s , il suffit de diviser par 1800

$1,728 \times 10^6 \div 1800 = 960$

Le débit du Paillon est de $960 \text{ m}^3/\text{s}$.

e) La densité de population

$$\text{Densité de population} = \frac{\text{population}}{\text{superficie}}$$

Exemple : En 2015, Monaco a environ 30 535 habitants pour une superficie totale de 2,02 km². Calculer la densité de population à Monaco :

$30\,535 \div 2,02 \approx 15\,116$

La densité de la population Monégasque est d'environ 15 116 (15 116 habitants au km²).