

les relations mathématiques à connaître

Une relation mathématique permet de relier différentes grandeurs entre elles et donc de calculer la valeur d'une grandeur connaissant les valeurs des autres grandeurs.

Lors de l'utilisation d'une relation mathématiques, il faut impérativement vérifier que :

- Les unités sont cohérentes entre elles (les mêmes multiples ou sous-multiples)
- les unités correspondent à celles utilisées normalement pour la relation.

Méthode : voir fiche « comment rédiger une réponse nécessitant un calcul »

◆ En chimie

➤ la masse volumique

La masse volumique est caractéristique d'un corps pur. Il est nécessaire de connaître la masse et le volume correspondant pour la calculer.



La relation reste la même mais il faut bien faire attention aux unités !

Cette formule permet de :

- reconnaître un corps pur en comparant la valeur obtenue avec des valeurs données.
- calculer la masse d'un certain volume d'une substance dont on connaît la masse volumique en « transformant » la relation :

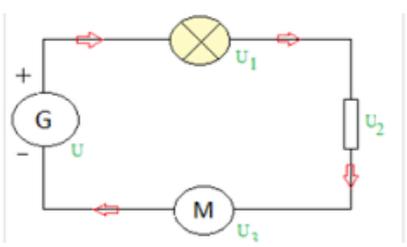
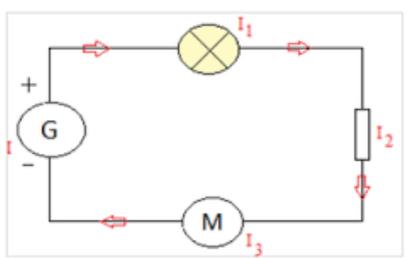
$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{donc} \quad m = \rho \times V$$

- calculer le volume correspondant à une certaine masse d'une substance dont on connaît la masse volumique en « transformant » la relation :

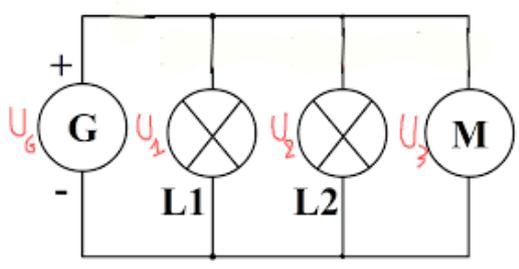
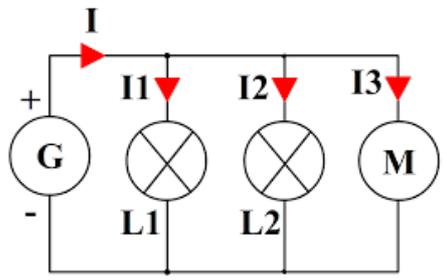
$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{donc} \quad V = \frac{m}{\rho}$$

◆ En électricité

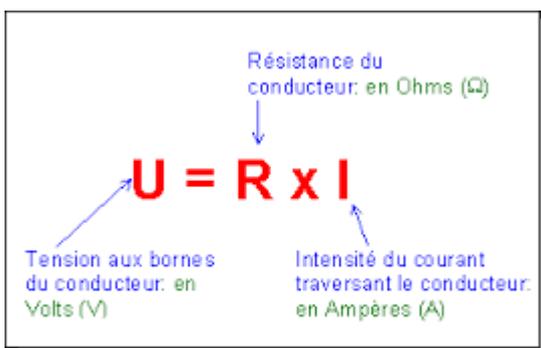
➤ les lois de la tension et de l'intensité dans un circuit en série

Loi d'additivité des tensions	Loi d'unicité de l'intensité
	
La tension aux bornes du générateur = la SOMME des tensions aux bornes des récepteurs	L'intensité est la même dans tout le circuit
$U_G = U_1 + U_2 + U_3$	$I = I_1 = I_2 = I_3$
On peut calculer la tension aux bornes d'un dipôle si on connaît les autres tensions.	L'intensité ne se « consomme » pas. L'ordre des dipôles n'a pas d'importance

➤ les lois de la tension et de l'intensité dans un circuit en dérivation

Loi d'unicité des tensions	Loi d'additivité de l'intensité (loi des noeuds)
	
La tension aux bornes des dipôles en dérivation sont les mêmes	L'intensité dans la branche principale = la SOMME des intensités dans les branches dérivées
$U_G = U_1 = U_2 = U_3$	$I = I_1 + I_2 + I_3$
	On peut calculer l'intensité d'une branche si on connaît les autres intensités.

➤ la loi d'ohm



La loi d'Ohm peut aussi s'écrire

$$R = \frac{U}{I}$$

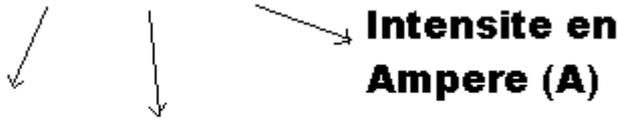
$$I = \frac{U}{R}$$

Cette relation permet de calculer une intensité connaissant la tension et la résistance d'un dipôle.

ATTENTION ! BIEN VÉRIFIER LES UNITÉS (AMPÈRE, VOLT, ET OHM) ET LES CONVERTIR SI NÉCESSAIRE ! (1 mA = 0,001 A ; 1 kΩ = 1000Ω)

➤ la puissance électrique

$$P = U \times I$$



Puissance en Watt (W) **Tension en Volt (V)**

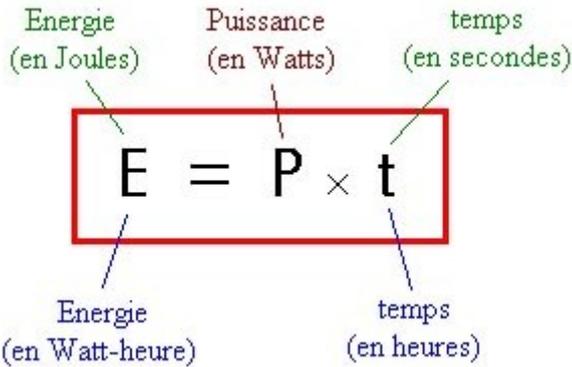
cette relation peut aussi s'écrire

$$U = \frac{P}{I}$$

$$I = \frac{P}{U}$$

ATTENTION ! BIEN VÉRIFIER LES UNITÉS

➤ l'énergie électrique



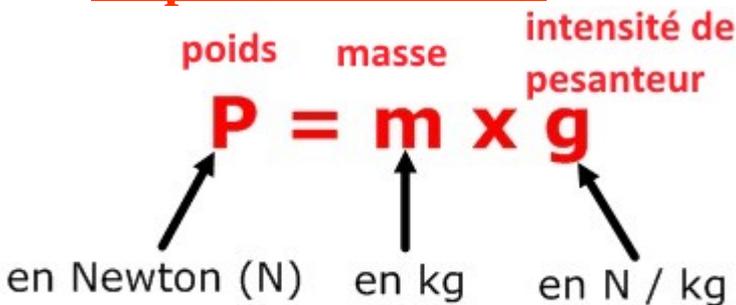
cette relation peut aussi s'écrire

$$P = \frac{E}{t}$$

$$t = \frac{E}{P}$$

ATTENTION ! BIEN VÉRIFIER LES UNITÉS
 soit E en joule, P en watt et t en seconde
 soit E en watt-heure, P en watt et t en heure
 (on peut aussi avoir E en kWh, P en kW et t en h)

◆ Le poids et la masse



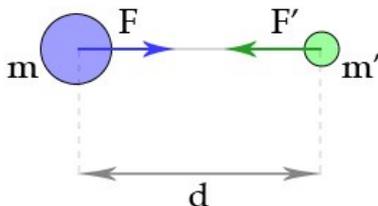
La valeur de g dépend de l'endroit où l'on se trouve.
 Elle est donnée dans l'énoncé de l'exercice (sauf si g est la valeur à trouver.)

cette relation peut aussi s'écrire

$$m = \frac{P}{g}$$

$$g = \frac{P}{m}$$

◆ la gravitation (savoir l'utiliser mais pas la connaître par coeur)



$$F = F' = G \frac{m m'}{d^2}$$

en newton (N) en kg

en mètre (m)

avec

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.kg}^{-2}.\text{m}^2$$

constante gravitationnelle

m : masse de l'objet bleu en kg
 m' : masse de l'objet vert en kg
 d : distance entre les 2 objets en mètre
 F : force de l'objet bleu sur l'objet vert
 F' : force de l'objet vert sur l'objet bleu

◆ pour l'étude des mouvements

➤ la vitesse

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

vitesse moyenne

km/h

m/s

m

km

distance parcourue

t

s

h

durée du parcours

ATTENTION ! BIEN VÉRIFIER LES UNITÉS

si vitesse en km/h, alors distance en km et temps en heure.

Si vitesse en m/s, alors distance en mètre et temps en seconde.

On peut utiliser cette relation pour calculer une distance ou un temps si on connaît les valeurs des 2 autres grandeurs

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

$$d = v \times t$$

➤ l'énergie cinétique

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

joule (J)
energie cinétique

(kg)
masse

(m/s)
vitesse

➤ l'énergie mécanique

$$E_m = E_c + E_p$$

energie mecanique
joule (J)

joules (J)
energie cinétique

joules (J)
energie potentielle