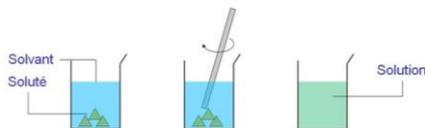


Exercice n°1 : La concentration en masse

Une **solution** est donc obtenue par dissolution d'un soluté dans un solvant. Quand le solvant est l'eau, la solution est appelée solution aqueuse.



La **concentration en masse** (anciennement appelée concentration massique) d'un soluté est la masse de ce soluté dissous dans 1 litre de solution. Elle se note C_m et s'exprime généralement en g.L^{-1} (ou g/L).

Elle s'obtient en divisant la masse m de soluté dissous par le volume V de solution :

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

C_m : concentration en masse en gramme par litre (g.L^{-1})

m : masse du soluté en gramme (g)

V : volume de la solution en litre (L)

Pour calculer la masse de soluté :

$$m = C_m \times V$$

pour calculer le volume de solution :

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

1) Recopier et compléter le tableau suivant :

Masse de soluté dissous en g	30		75
Volume de solution en L	1,5	0,020	
Concentration en masse en g.L^{-1}		7,5	25

2) On prépare 100 mL de solution aqueuse avec 7,5 g de chlorure de sodium. Calculer sa concentration en masse C_m .

3) On souhaite préparer $V = 50,0$ mL d'une solution aqueuse de glucose de concentration en masse $C_m = 80,0$ g.L^{-1} . Pour cela, on utilise du glucose solide. Calculer la masse m de glucose à prélever.

Exercice n°2 : Vitesse de propagation

• La vitesse de propagation d'une onde peut se déterminer par la relation :

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

v : vitesse de propagation en mètre par seconde (m.s^{-1})

d : distance parcourue par l'onde en mètre (m)

Δt : durée du parcours en seconde (s)

Pour calculer une distance :

$$d = v \times \Delta t$$

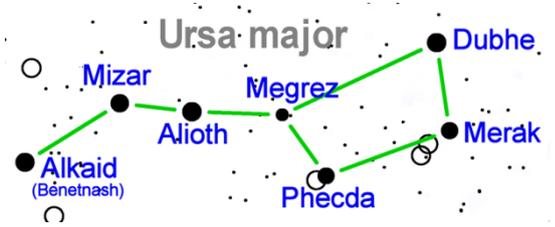
Pour calculer une durée :

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

• La vitesse de propagation des **ondes sonores** dans l'air à température ambiante est $v = 340$ m.s^{-1} .

• Dans le vide ou dans l'air, la vitesse de propagation de la **lumière**, comme pour toute onde électromagnétique, est $c = 3,00 \times 10^8$ $\text{m.s}^{-1} = 300\,000$ km.s^{-1} .

- 1) Un son met $\Delta t = 10$ s à nous parvenir d'une source sonore. A quelle distance d se trouve cette source ?
- 2) Alkaïd, une des étoiles de la Grande Ourse est située à $9,4608 \times 10^{14}$ km de la Terre. Calculer la durée Δt que met la lumière pour nous parvenir, puis convertir le résultat en années.



Exercice n°3 : La quantité de matière

La mole est une unité (comme le mètre ou le litre). Le symbole de mole est « mol ». C'est l'unité d'une grandeur appelée « quantité de matière ». La quantité de matière se note « n ».

Un petit tableau pour récapituler :

Grandeur	Notation de la grandeur	Unité de mesure	Symbole de l'unité	Exemple
Quantité de matière	n	mole	mol	n = 3,6 mol

Une **mole** d'entités chimiques (atomes, molécules, ions) est la quantité de matière d'une espèce contenant $6,02 \times 10^{23}$ entités.

Ce nombre est appelé **constante d'Avogadro**. Il est noté N_A .

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Deux moles d'entités contiennent deux fois plus d'entités.

Une quantité de matière $n = 2$ mol contient donc $2 \times 6,02 \times 10^{23} = 12,04 \times 10^{23}$ entités.

La quantité de matière (le nombre de moles) est donc **proportionnelle** au nombre d'entités correspondant.

On peut donc établir un tableau de proportionnalité entre le nombre d'entités et la quantité de matière.

Cela permet de calculer le nombre N d'entités contenues dans n mole(s) de matière. On en déduit :

Nombre d'entités	Quantité de matière
$N_A (= 6,02 \times 10^{23})$ entités	1 mole
N entités	n mole(s)

$$N = N_A \times n$$

ou

$$n = \frac{N}{N_A}$$

n : quantité de matière de l'échantillon en mole (mol)

N : nombre d'entités dans l'échantillon (sans unité)

$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- 1) Calculer le nombre d'atomes de cuivre dans 3,6 moles de cuivre.
- 2) Calculer le nombre de molécules d'acide acétique dans $8,5 \times 10^{-3}$ mol d'acide acétique.
- 3) Calculer la quantité de matière d'ions calcium correspondant à $3,01 \times 10^{22}$ ions calcium.
- 4) Calculer la quantité de matière d'un échantillon de plomb contenant $1,40 \times 10^{24}$ atomes de plomb.

Exercice n°4 : Le modèle de l'atome

- Un atome est constitué d'un **noyau** autour duquel gravitent un certain nombre **d'électrons**.

Le noyau est constitué de particules élémentaires appelées nucléons (du latin nucleus : noyau). Il en existe deux types : les **protons** et les **neutrons**.

- Le noyau de l'atome est représenté symboliquement par la notation :



X est le **symbole chimique** de l'atome.

A est le **nombre de masse**. Il représente le nombre de nucléons, c'est-à-dire la somme du nombre de protons et du nombre de neutrons.

Z est le **numéro atomique**. Il représente le nombre de protons.

Cette notation ne donne pas directement le nombre de neutrons. Il faut le calculer à partir de A et de Z !

Le nombre de neutrons N d'un atome est donné par la relation : $N = A - Z$

Un atome étant neutre, il contient autant de protons que d'électrons dans l'atome.

- Un ion monoatomique est un atome qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.
Un atome qui perd un ou plusieurs électrons est chargé positivement : c'est un cation.
Un atome qui gagne un ou plusieurs électrons est chargé négativement : c'est un anion.
- Les masses des protons et des neutrons sont très proches. On les considérera comme égales et valant : $m_{\text{nucléon}} = 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}$. La masse de l'électron est environ 2000 fois plus petite que celle d'un nucléon. La masse d'un électron est donc négligeable par rapport à celle d'un nucléon.

On peut considérer avec une très bonne approximation que la masse d'un atome est pratiquement égale à celle de son noyau. La **masse de l'atome** ayant A nucléons vaut donc :

$$m_{\text{atome}} = A \times m_{\text{nucléon}}$$

- 1) Le noyau de zinc a pour symbole ${}_{30}^{64}\text{Zn}$.
 - a) Donner le nombre et la nature des deux particules constituant le noyau de l'atome de zinc.
 - b) Calculer la masse d'un atome de zinc
- 2) L'ion magnésium de formule Mg^{2+} possède 12 protons et 12 neutrons dans son noyau.
 - a) Combien de protons possède l'atome de magnésium Mg ?
 - b) Combien d'électrons possède l'ion magnésium Mg^{2+} ?
 - c) Calculer la masse d'un ion magnésium Mg^{2+} .

Exercice n°5 : Poids et force d'interaction gravitationnelle

- Le **poids** d'un corps au voisinage d'une planète est la force d'attraction exercée par la planète sur ce corps. Le poids se mesure en newton (N) avec un dynamomètre. Il se note P.

Relation entre le poids et la masse :

$$P = m \times g$$

P : poids en newton (N)

m : masse en kilogramme (kg)

g : intensité de la pesanteur (propre à chaque planète) en N.kg^{-1} .

Sur Terre : $g_T = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$

- Deux corps A et B s'attirent mutuellement. On dit qu'ils sont en interaction gravitationnelle.

La valeur de cette force d'**interaction gravitationnelle** vaut :

$$F = \frac{G \times m_A \times m_B}{d^2}$$

F : force en newton (N)

d : distance en mètre (m)

m_A et m_B : masses en kilogramme (kg)

G : constante de la gravitation

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

- 1) Calculer le poids sur Terre d'un éléphant de masse $m_E = 4,5 \text{ t}$.
- 2) On considère le système Soleil-Mars. Calculer la valeur de la force d'interaction qui s'exerce entre le Soleil et Mars.

Données :
masse du Soleil : $m_S = 2,00 \times 10^{30} \text{ kg}$
masse de Mars : $m_M = 6,42 \times 10^{23} \text{ kg}$
distance entre les centres du Soleil et de Mars : $d = 2,28 \times 10^{11} \text{ m}$

- 3) La masse d'une pomme est $m = 150 \text{ g}$, la masse de la Terre est $m_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$. Le rayon de la Terre vaut $R_T = 6,38 \times 10^6 \text{ m}$.
 - a. Calculer la valeur de la force de gravitation exercée par la Terre sur la pomme (la distance est celle du rayon de la Terre).
 - b. Calculer le poids P de la pomme sur la Terre.
 - c. Comparer les deux valeurs.

