Activité 1.1 - Compter les entités comme une chimiste

Objectifs de la séance :

- **>** Revoir la notion de mole.
- **>** Découvrir la notion de masse molaire.
- > Calculer des quantités de matière.

Les objets macroscopiques qui nous entourent sont constitués d'un grand nombre d'entités chimiques microscopiques.

→ Comment compter et mesurer les entités chimiques présentent dans des objets du quotidien?

Document 1 - Espèce chimique et corps pur

La matière est constituée **d'entités chimiques** microscopiques : atomes, molécules, ions. Une **espèce chimique** est constituée d'un ensemble d'entités chimiques identiques.

Un corps pur est un échantillon (solide, liquide ou gazeux) composé d'une espèce chimique. Un mélange est un échantillon composé de plusieurs espèce chimique.

Document 2 - Composition de la coriandre pour 100 g

| Constituant | Eau H ₂ O | Ion calcium Ca ²⁺ | Saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$ | autres |
|-------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------|
| Masse | 92,2 g | $67 \times 10^{-3} \mathrm{g}$ | 0,82 g | 6,91 g |



1 - La coriandre est-elle un corps pur ou un mélange? Justifier.

Document 3 - La mole

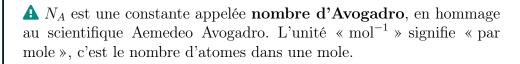
Un échantillon de sucre en poudre est un corps pur, il ne contient que des molécules de glucose de formule brute $C_6H_{12}O_6$.

Le nombre d'entité de glucose contenu dans un échantillon est gigantesque, de l'ordre de 10^{23} !

$$10^{23} = 100\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$$

Pour faciliter le comptage, en chimie on regroupe les entités en des paquets qu'on appelle **mole**.

Une **mole** contient précisement $N_A = 6.02 \times 10^{23} \, \mathrm{mol}^{-1}$ entités chimiques.







Document 4 - Masse molaire

Chaque **atome** possède une **masse molaire** atomique, qui correspond à **la masse d'une mole d'atome**. La masse molaire se note M et s'exprime en g/mol ou $g \cdot mol^{-1}$.

Les masses molaires sont indiquées dans le tableau périodique des éléments.

| Hydrogène | Carbone | Oxygène | Calcium | |
|------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| 1 | 6 | 8 | 20 | |
| Н | \mathbf{C} | O | Ca | |
| 1,00 g/mol | 12,0 g/mol | $16.0\mathrm{g/mol}$ | $40.0\mathrm{g/mol}$ | |
| | | | | ^J Masse mola |

La masse molaire d'une molécule est la somme de la masse molaire de ses constituants.

Elle peut être donnée, ou calculée à partir de la formule brute de la molécule.

→ Exemple : pour la molécule de dioxyde de carbone CO₂, sa masse molaire vaut

$$M(CO_2) = M(C) + 2 \times M(O) = 12.0 \,\mathrm{g \cdot mol^{-1}} + 2 \times 16.0 \,\mathrm{g \cdot mol^{-1}} = 44.0 \,\mathrm{g \cdot mol^{-1}}$$

La masse molaire des ions est identique à la masse molaire de l'atome ou de la molécule liée.

 \rightarrow Exemples: $M(Mn) = M(Mn^{2+}), M(H_3O^+) = M(H_3O).$

| 2 | | Са | lcul | er la | a m | ass | e m | ıola | ire | des | s ti | rois | cc | onst | titu | ıant | S | de 1 | a c | ori | anc | dre | do | nt | la | for | mu | le | bru | ıte | es |
|---------|------|------|------|-------|------|------|-----|------|-----|-----|------|------|----|------|------|------|---|------|-----|-----|-----|-----|----|---------------------|----|-----|----|----|-----|-----|----|
| précisé | ée d | ans. | le d | docu | ıme: | nt 2 | 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Document 5 - Quantité de matière

La quantité de matière, notée n, est la grandeur qui détermine le nombre d'entité chimique dans un échantillon. Son **unité est la mole**, notée mol.

Pour mesurer la quantité de matière d'une espèce chimique dans un échantillon, il faut le peser et utiliser la relation suivante

$$n_{\text{espèce}} = \frac{m_{\text{espèce}}}{M_{\text{espèce}}}$$

Cette relation lie la quantié de matière $n_{\rm espèce}$, la masse $m_{\rm espèce}$ et la masse molaire $M_{\rm espèce}$ de l'espèce.

3 — Calculer la quantité de matière des trois constituants de la coriandre, en utilisant la masse molaire déjà calculée et leurs masses données dans le document 2.