

TP 6.1 – Compter un grand nombre d'entités identiques

Objectifs :

- ▶ Comprendre qu'une **espèce chimique** est constituée d'un très (très) grand nombre **d'entités chimiques**.
- ▶ Comprendre l'utilité de compter les entités par paquets.
- ▶ Comprendre le concept de mole.


Contexte : Les atomes, ions et molécules sont des entités chimiques qui composent toute la matière macroscopique qui nous entoure.

→ **Comment compter les entités chimiques microscopiques dans une espèce chimique macroscopique ?**

1 Compter des entités au quotidien

Document 1 – Des paquets pour mieux compter

Au quotidien, de nombreux objets ne sont pas comptés à l'unité, mais par **paquets**. Par exemple, on compte les œufs par douzaines et les feuilles de papier par ramette de 500 feuilles. Si on devait compter les feuilles de papier d'une ramette une par une ce serait une sacrée corvée ! On va voir l'intérêt de faire des paquets en comptant des grains de riz.

 On va peser $N_A = 100$ grains de riz, on note leur masse $m_{100 \text{ grains}} = \dots\dots\dots$

1 – Calculer la masse d'un grain de riz m_{grain} à partir de la masse de 100 grains de riz.

2 – À partir de la masse d'un grain de riz, calculer le nombre N de grains de riz dans un sac de riz de 1 kg.

3 – Calculer le nombre n de paquets de 100 grains de riz qu'il y a dans 1 kg de riz.

2 Compter des entités en chimie

Document 2 – Masse d'une entité

La masse d'une entité composée de plusieurs atomes est égale à la somme des masses des atomes de l'entité.

▶ *Exemple :* $m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 2 \times m(\text{C}) + 6 \times m(\text{H}) + m(\text{O})$

Données :

- $m(\text{H}) = 0,17 \times 10^{-23} \text{ g}$
- $m(\text{C}) = 1,99 \times 10^{-23} \text{ g}$
- $m(\text{O}) = 2,66 \times 10^{-23} \text{ g}$

Document 3 – Composition du sucre

Le sucre blanc en poudre ou en cube utilisé en pâtisserie est composée de glucose. La glucose est une molécule de formule brute $C_6H_{12}O_6$.

4 – Calculer la masse d'une molécule de glucose m_{glucose} à partir de la masse des atomes qui la constitue.

5 – Calculer le nombre N de molécule de glucose dans un sachet de sucre de 1 kg.

Document 4 – La mole

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

Une **mole** contient précisément $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ entités chimiques.

⚠ N_A est une constante appelée **nombre d'Avogadro**, en hommage au scientifique Aemedeo Avogadro. L'unité « mol^{-1} » signifie « par mole », c'est le nombre d'entités dans une mole.

6 – Calculer le nombre n , en mol, de paquets de $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ molécules dans un sachet de sucre de 1 kg.

🧪 Remplir le tableau ci-dessous avec les grandeurs calculées ou mesurées.

| Échantillon étudié | Sac de riz | Sachet de sucre |
|--------------------------|------------------------------------|--|
| Masse d'une entité | $m_{\text{riz}} = \dots\dots\dots$ | $m_{\text{glucose}} = \dots\dots\dots$ |
| Nombre d'entités N | | |
| Taille d'un paquet N_A | 100 | $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ |
| Nombre de paquets n | | |

Document 5 – La quantité de matière

En chimie le nombre de paquets s'appelle le **nombre de moles** ou la **quantité de matière**. On la note n et son unité dans le système international s'écrit « mol ».