

**Découverte de la notion de mole (Thème 1)**

**Objectifs :** Les objectifs sont de prendre conscience de la nécessité d'une unité de quantité de matière adaptée à la chimie et de déterminer la quantité de matière contenue dans un échantillon donné de corps pur.

**I Nécessité d'un changement d'échelle**

On considère les deux situations suivantes :

**1) Première situation**

**Question 1 :** Compter 20 grains de riz (ou 20 pâtes, ou 20 lentilles, ou 20 grains de blé). L'objectif est de rassembler 200 grains de riz (ou 200 pâtes, ou 200 lentilles, ou 200 grains de blé). Vous disposez d'un bécher. Décrire clairement le protocole mis en oeuvre pour être le plus efficace possible.

**2) Deuxième situation**

**Question 2 :** Peser un clou en fer avec la meilleure précision. Soit  $m_{clou}$  la masse du clou.

**Question 3 :** On considère que le clou est un corps pur. Il ne contient que des atomes de fer de symbole Fe. Chaque atome contient donc  $A$  nucléons. On rappelle que la masse d'un nucléon est  $m_n = 1,67 \cdot 10^{-24}$  g. Après avoir donné la valeur de  $A$ , évaluer, par un calcul simple, le nombre  $N_a$  d'atomes de fer contenus dans le clou.

**Conclusion :** pour des objets macroscopiques, on se rend compte qu'ils contiennent un nombre  $N$  gigantesque d'atomes. Il faut donc se ramener à des nombres plus familiers en changeant d'échelle. On introduit donc une nouvelle unité de comptage : la mole.

**II Une nouvelle unité de quantité de matière : la mole**

**Définition :** Une mole (1 mol) représente une quantité de matière égale au nombre d'atomes qu'il y a dans 12 g de carbone  $^{12}\text{C}$ .

**1) Le nombre (ou constante) d'Avogadro  $N_A$** 

**Question 4 :** A partir de la définition donnée ci-dessus, calculer la masse d'un atome de carbone, et déterminer alors le nombre d'atomes de carbone 12 contenus dans une mole (1 mol) d'atomes de carbone 12. Ce nombre sera appelé nombre d'Avogadro et noté  $N_A$ .

Donnée : masse d'un nucléon est  $m_n = 1,67 \cdot 10^{-24}$  g.



## 2) La masse molaire

On considère le tableau suivant :

Atome	H	C	O	Ca	Fe
Nombres de nucléons $A$					
Masse d'un atome (en g)					
Masse de $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes					

Donnée : masse d'un nucléon est  $m_n = 1,67 \cdot 10^{-24}$  g.

**Question 5** : Que peut-on remarquer une fois la dernière ligne du tableau remplie ?

**Question 6** : A quoi est alors égale la « masse d'une mole » (la masse molaire) d'un atome ?

**Définition** : La masse d'une mole d'un atome est appelée masse molaire atomique. C'est une constante ; c'est une référence que l'on note  $M$ .

**Question 7** : Ecrire la relation entre  $n$ ,  $m$  et  $M$  en précisant les unités, où  $n$  est la quantité de matière (nombre de moles),  $m$  la masse de l'échantillon et  $M$  la masse molaire atomique.

**Question 8** : En appliquant la formule ci-dessus, calculer la quantité de matière de fer, notée  $n_{Fe}$ , exprimée en mol, contenue dans le clou.