

Pour toutes les activités de la chimie, on doit déterminer des quantités bien précises d'échantillons. Ainsi, la composition d'un médicament, par exemple, est strictement définie, car ses effets, son dosage ne sont pas laissés au hasard. Comment déterminer avec précision les quantités respectives de chaque espèce présente dans un mélange de plusieurs espèces ?

**I. Masse d'un nombre défini d'entités chimiques**

➤ Masse d'un objet parmi un grand nombre

Dénombrer un paquet de 50 entités X et Y identiques, puis mesurer leur masse en prenant soin de tarer la balance. Compléter le tableau.

Objet	Grains de riz (X)	Lentilles (Y)
masse de 50 objets	$M_X =$	$M_Y =$
masse d'un objet	$m_X =$	$m_Y =$
nombre d'objets dans 1 kg	$N_X =$	$N_Y =$

Ecrire l'expression du calcul permettant de trouver  $N_X$  en fonction de  $m_X$ .

.....

.....

➤ Notion de quantité de matière

On définit la « mole provisoire » d'entités chimiques : un paquet contenant  $N_0 = 50$  objets. Il y a donc 50 objets par « mole ».

On note  $n$  le **nombre de paquets** de 50 objets : ce nombre est appelé « quantité de matière » et s'exprime en mole (mol).

On souhaite disposer d'une quantité  $n_X$  d'objets X. Compléter le tableau pour trouver la relation simple qui existe entre  $N_X$  (nombre d'objets),  $n_X$  (nombre de paquets), et  $N_0$  (nombre d'objets dans un paquet).

$n_X$	$N_0$	$N_X$	Relation :
1 mol	50 objets par « mole »		
1,5 mol			
4 mol			
12,34 mol			

Y a-t-il le même nombre d'objet dans 10 mol de grains de riz et dans 10 mol de lentilles ?

.....

➤ Masse molaire provisoire

La « masse molaire provisoire » est la masse d'une « mole » d'objets. Dans notre cas, il s'agit donc de la masse de 50 objets. Elle est noté  $M$  et s'exprime en grammes par mole ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ).

Quelle est la valeur de la « masse molaire » des grains de riz (X) et des lentilles (Y) ?

.....

Prenons la même masse  $m = 10$  g d'objets X et Y. Compléter le tableau et trouver la relation entre  $n_X$ ,  $m_X$ , et  $M_X$ .

	m (g)	M ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	n (mol)	Relation :
<b>Objet X</b>	10			
<b>Objet Y</b>	10			

**II. La mole**

➤ Approche historique

La notion de mole est une notion assez tardive car elle fut inventée à la fin du XIXe siècle et adoptée définitivement dans le années 1970. Avant cela les chimistes et les physiciens utilisaient des manières différentes pour dénombrer les atomes ou les molécules, notamment grâce à la **masse atomique** (masse d'un atome).

Sachant que la masse d'un atome de fer est  $m_{Fe} \approx 9,32 \times 10^{-23}$  g, calculer la quantité d'atomes de fer présents dans un clou en fer de masse  $m = 10$  g

.....

Cette quantité est-elle facilement mesurable ? Peut-on utiliser la « mole provisoire » définie dans le paragraphe I. ?

.....

.....

Pour avoir des quantités mesurables d'entités chimiques, il a fallu définir la mole comme étant une grande quantité d'atomes ou de molécules (ou d'autres objets physiques ou chimiques). Ce nombre d'entité a été arbitrairement défini comme étant le nombre d'atomes de carbone contenu dans 12 g de carbone « 12 ». Calculer ce nombre sachant que la masse d'un atome de carbone « 12 » est de  $m_{C12} = 1,993 \times 10^{-23}$  g.

.....

.....

Ce nombre est appelé **Nombre d'Avogadro** (noté  $N_A$ ) et correspond à la quantité d'objets dans une mole.

➤ Relation entre la quantité de matière et la masse

Soit  $n_{Fe}$  la quantité d'atomes de fer (en mol) contenu dans le clou en fer, trouver la relation entre  $n_{Fe}$ ,  $N_{Fe}$  le nombre d'atomes de fer dans le clou, et  $N_A$ .

.....

.....

On pèse sur une balance 3,00 g de fer, de cuivre et de zinc. Compléter le tableau.

Entité	Masse molaire	Quantité de matière	Nombre d'entités
<b>Fer</b>	$M_{Fe} = 55,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$		
<b>Cuivre</b>	$M_{Cu} = 63,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$		
<b>Zinc</b>	$M_{Zn} = 65,4 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$		

Les mêmes masses d'entités différentes contiennent-elles le même nombre d'entité ?

.....