



Objectif: comprendre à quoi correspond « la mole » .

I. INTRODUCTION A LA NOTION DE « MOLE »

1) Compter c'est peser

a) Faire un « paquet » de **50** objets X (ou Y ou Z). Les placer dans un bécher et déterminer la masse M_X (ou M_Y ou M_Z) de ce « paquet ».

b) Calculer les masses m_X , m_Y et m_Z d'un objet X, Y et Z. Compléter le tableau ci-contre.

c) On considère une masse de 1,0 kg d'objets X (ou Y ou Z). Calculer le nombre N_X (ou N_Y ou N_Z) d'objets correspondant et compléter le tableau.

Objet	Lentilles (X)	Haricots Blancs (Y)	Grenaille de zinc (Z)
Masse de 50 objets	$M_X =$	$M_Y =$	$M_Z =$
Masse d'un objet	$m_X =$	$m_Y =$	$m_Z =$
Nombre d'objets dans 1 kg	$N_X =$	$N_Y =$	$N_Z =$

2) La mole « provisoire d'objets »

- On définit arbitrairement, la « **mole provisoire d'objets** » comme étant un « **paquet** » contenant **$N_0 = 50$ objets**. **Une mole provisoire d'objets contient donc 50 objets**.
- On note « **n** » le « **nombre de paquets** » de **50 objets** ; « **n** » est appelé **la quantité d'objets** : elle s'exprime en **mol**.

- a) On désire avoir une quantité $n_X = 1,5$ mol d'objet X. Quelle est alors la valeur N_X du nombre d'objets X ?
- b) Quelle relation a-t-on, de façon générale, entre N_X (le nombre d'objets) , n_X (le nombre de paquets) N_0 (le nombre d'objets dans un paquet) ?
- c) Quelle quantité n_X d'objet X, exprimée en mol, a-t-on lorsqu'on dispose de **300** objets X ? De **1000** objets X ?
- d) Une même quantité d'objets **Y** et **Z** (par exemple **10 mol**) contient-elle des nombres égaux ou différents d'objets ? Justifier par un calcul.

3) Masse molaire « provisoire »

- La **masse molaire « provisoire »** est la **masse d'une mole « provisoire d'objets »** contenant **50 objets**. La masse molaire est notée **M** : elle s'exprime en **$g \cdot mol^{-1}$** .

- a) Quelle est la valeur de la masse molaire M_X des objets X ?
- b) Quelle relation a-t-on, entre m_X (la masse des objets X) , n_X (le nombre de paquets) M_X (la masse d'un paquet) ?
- c) On considère une masse $m_X = 10$ g d'objets X : à quelle quantité d'objet n_X , exprimée en **mol** cela correspond-il ?
- d) On considère maintenant une même masse $m_Y = 10$ g d'objets Y : à quelle quantité d'objet n_Y , exprimée en **mol** cela correspond-il ? Comparer n_X et n_Y conclure.

II. LA MOLE DU CHIMISTE

1) Le nombre d'Avogadro N_A

- A l'échelle macroscopique du chimiste, le moindre échantillon de matière contient un nombre fantastiquement grand d'atomes (ions ou molécules). Ainsi, les chimistes ne comptent pas les atomes (ions, molécules...) individuellement mais par « paquets ». La mole du chimiste correspond à un paquet d'atomes (ions, molécules...) contenant $6,02 \times 10^{23}$ d'atomes (ions, molécules...). Ce nombre extrêmement grand est appelé **nombre d'Avogadro** : **$N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$** .

- a) Soit n_{Fe} la quantité d'atomes de fer, exprimée en mol, contenue dans un clou en fer. Quelle relation a-t-on entre n_{Fe} , le nombre N_{Fe} d'atomes de fer dans le clou, et N_A ?
- b) Décrire un protocole expérimental qui permet de déterminer le nombre N_{Fe} d'atomes de fer contenus dans le clou mis à votre disposition. Le mettre en œuvre et calculer N_{Fe} . **Donnée** : masse molaire du fer **$M(Fe) = 55,8 g \cdot mol^{-1}$** .

2) Des masses égales de corps purs différents contiennent-ils le même nombre d'atomes ?

- On place dans 3 coupelles différentes 3,00 g de cuivre, 3,00 g de zinc et 3,00 g de fer.
- a) Calculer les quantités n_{Cu} , n_{Zn} et n_{Fe} , en mol, respectivement d'atomes de cuivre, de zinc et de fer.
- b) En déduire le nombre d'atomes de chaque échantillon. Conclure. **Données** : **$M(Zn) = 65,4 g \cdot mol^{-1}$** **$M(Cu) = 63,5 g \cdot mol^{-1}$** .