

COMPTER L'INVISIBLE

1. Combien d'atomes contient une bille en plomb ?

- ➡ Compter 50 billes de plomb de même diamètre en les introduisant dans un récipient
- ➡ Tarer une petite coupelle avec une balance électronique
- ➡ Introduire les 50 billes de plomb dans la coupelle
- ➡ Déterminer la masse totale m_T des 50 billes de plomb

1.1. Calculer la masse moyenne m de l'une des billes de plomb.

1.2. Calculer la masse d'un atome de ^{207}Pb sachant que la masse d'un nucléon est $m_{nuc} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

1.3. Calculer le nombre N d'atomes de plomb dans une bille de plomb.

2. Combien de molécules d'eau contient une goutte d'eau ?

- ➡ Déterminer la masse m_c d'une petite coupelle vide à l'aide d'une balance électronique
- ➡ Introduire 100 gouttes d'eau dans la coupelle à l'aide d'une pipette pasteur munie d'une tétine
- ➡ Déterminer la masse m'_T des 100 gouttes d'eau

2.1. Calculer la masse moyenne m' d'une goutte d'eau.

2.2. Calculer la masse d'une molécule d'eau $m(\text{H}_2\text{O})$ sachant que l'atome d'oxygène contient 16 nucléons, l'atome d'hydrogène un seul et que la masse d'un nucléon est $m_{nuc} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

2.3. Calculer le nombre N' de molécules d'eau contenues dans une goutte d'eau.

3. Compter comme les chimistes...

Les huîtres, les yaourts, les œufs se vendent communément par 12. On comptabilise et on manipule ce type d'objets par un groupement que l'on appelle la douzaine.

Le nombre d'atomes, de molécules ou d'ions contenus dans un échantillon macroscopique de matière est gigantesque.

*Le chimiste comptabilise ces particules de matière par « paquets », de même que l'on compte souvent les œufs par douzaine. Le paquet élémentaire, analogue à la douzaine, est appelé **la mole**.*

Une mole de particules représente un nombre astronomiquement grand. Il est de $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Cette valeur, apparemment arbitraire, a l'avantage de donner une valeur particulièrement simple à la masse d'une mole de nucléons, ce qui s'avèrera bien pratique par la suite.

*Lorsque l'on exprime les quantités en moles, on dit que l'on calcule la **quantité de matière**. Par exemple, pour l'échantillon constitué d'atomes de plomb, la quantité de matière est le nombre de moles d'atomes de plomb que cet échantillon contient. La quantité de matière, notée n , s'exprime donc en moles, de symbole mol. Dans chaque cas, il faut préciser de quelle particule on parle : une mole de plomb, une mole d'eau, etc.*

3.1. Écrire le nombre N_A de particules contenues dans une mole sans utiliser les puissances de 10. Commenter cette écriture.

3.2. Calculer, en grammes, la masse d'une mole de nucléons.

3.3. Calculer la quantité de matière, exprimée en moles d'atomes de plomb, contenue dans une bille en plomb.

3.4. Calculer la quantité de matière, exprimée en moles d'eau, contenue dans une goutte d'eau.

3.5. *Un centimètre cube de sable contient environ 2 000 grains de sable. Si une mole de grains de sable était répartie sur la surface de la France ($551\,500 \text{ km}^2$), quelle serait l'épaisseur de la couche de sable qui recouvrirait la France ? Commenter le résultat.*