

Chapitre IV DENOMBRER LES ENTITES

Notions et contenus	Capacités exigibles <i>Activités expérimentales</i>
Compter les entités dans un échantillon de matière. Nombre d'entités dans un échantillon. Définition de la mole. Quantité de matière dans un échantillon.	Déterminer la masse d'une entité à partir de sa formule brute et de la masse des atomes qui la composent. Déterminer le nombre d'entités et la quantité de matière (en mol) d'une espèce dans une masse d'échantillon.

I. Avogadro et la mole

Il est difficile d'effectuer des calculs en utilisant le nombre réel d'entités (atomes, molécules ou ions) pour une quantité de matière **macroscopique** (de l'ordre du gramme). Voir TP - La mole

Il est nécessaire d'introduire une nouvelle unité pour évaluer la quantité de matière : la mole.

Par définition, 1 mole de matière contient environ $6,02 \times 10^{23}$ entités (atomes, molécules, ions).

En hommage aux travaux du physicien et chimiste italien Amedeo Avogadro (1776 - 1856), ce nombre est appelé **constante d'Avogadro**. Elle se note N_A et s'exprime en mol^{-1} .

Historiquement, la **constante d'Avogadro**, notée N_A , était définie comme le nombre d'atomes de carbone dans 12 grammes de carbone 12.

Depuis le 20 mai 2019, le nombre d'Avogadro devient une constante fixée par convention, qui définit le nombre d'entités élémentaires (atomes, molécules, ou ions en général) qui se trouvent dans une mole de matière :

$$N_A = 6,022\,140\,76 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

En classe, nous utiliserons la valeur approchée :

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Le nombre **N** d'entités contenues dans un échantillon de matière est proportionnel à la **quantité de matière**, notée **n**, contenue dans cet échantillon :

$$N = N_A \times n$$

N est un nombre, donc **sans unité** ; **n** s'exprime en **mol** et N_A en **mol⁻¹**.

La constante d'Avogadro, N_A , permet le passage de l'échelle **microscopique** à l'échelle **macroscopique**, et inversement.

La quantité de matière, n, contenue dans un échantillon de matière est égale à :

$$n = N / N_A$$

n s'exprime en **mol** ; **N** est un nombre, donc **sans unité** et N_A en **mol⁻¹**.

II. Masse d'une entité

La masse d'une entité (molécule, solide ionique, ou ion polyatomique) s'obtient en faisant la somme des masses de tous les atomes qui la compose, à l'aide de la **formule brute** de l'entité.

Exemple : calcul de la masse de l'eau.

III. Nombre d'entités et la quantité de matière (en mol) dans un échantillon

Le nombre d'entités **N** contenues dans un échantillon de masse **m_{échantillon}** est :

$$N = m_{\text{échantillon}} / m_{\text{entité}}$$

La quantité de matière **n** contenue dans un échantillon de masse **m_{échantillon}** est :

$$n = N / N_A = m_{\text{échantillon}} / (N_A \times m_{\text{entité}})$$