

Correction - Interro N°1 - Masse volumique + Atome

N. Bancel

3 Octobre 2024

Correction

Masse volumique

1. (0.5 points) **Définir rapidement ce que signifie "l'unité légale dans le système international".**

L'unité légale dans le système international (SI) est l'unité standard utilisée pour mesurer une grandeur physique. Elle est définie par une convention internationale pour garantir l'uniformité des mesures. Chaque grandeur physique possède une unité spécifique dans le SI.

Exemples :

- La masse : kg (kilogramme)
- La longueur : m (mètre)
- Le temps : s (seconde)
- L'intensité électrique : A (ampère)
- L'énergie : J (joule)
- La force : N (newton)

Ces unités sont utilisées mondialement afin de faciliter les échanges scientifiques et techniques entre pays.

2. (1 point) **Quelle est l'expression de la masse volumique d'un matériau ? Préciser les unités légales dans le système international de chaque variable.**

La masse volumique, notée ρ , est donnée par la formule :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

où m est la masse (en kilogrammes, kg) et V est le volume (en mètres cubes, m^3). La masse volumique s'exprime en kilogrammes par mètre cube (kg/m^3).

Exemple : L'eau a une masse volumique de $1000 kg/m^3$, tandis que l'air a une masse volumique d'environ $1.2 kg/m^3$. Ces différences influencent les propriétés de flottabilité, par exemple.

3. (1 point) **Formules déduites**

- Si l'on dispose de la valeur du volume V et de la masse volumique ρ , la masse m est donnée par :

$$m = \rho \times V$$

Exemple : Si un volume de $2 m^3$ d'eau a une masse volumique de $1000 kg/m^3$, alors la masse de l'eau est :

$$m = 1000 \times 2 = 2000 kg$$

- Si l'on dispose de la masse m et de la masse volumique ρ , le volume V est donné par :

$$V = \frac{m}{\rho}$$

Exemple : Pour une masse de 500 kg de plomb avec une masse volumique de 11340 kg/m³, le volume est :

$$V = \frac{500}{11340} \approx 0.044 \text{ m}^3$$

4. (2 points) **La masse volumique du sable est de 1850 kg/m³ en moyenne. Pour un chantier, une entreprise de maçonnerie a besoin de 50 tonnes de sable.**

- **Indication :** $\frac{50}{18.5} \approx 2.702$ et $\frac{60.2}{21} \approx 2.866$
- **Peut-elle transporter tout le sable dans un camion benne de 21 m³ ? Pourquoi ?**
La masse volumique étant de 1850 kg/m³, le volume nécessaire pour transporter 50 tonnes (ou 50000 kg) est :

$$V = \frac{50000}{1850}$$

En divisant par 100 en haut et en bas, on s'aperçoit que :

$$V = \frac{500}{18.5} = \frac{50}{18.5} \times 10$$

La valeur de $\frac{50}{18.5}$ nous est donnée dans l'énoncé, donc :

$$V \approx 2.702 \times 10 = 27.02 \text{ m}^3$$

Ainsi, le volume nécessaire est environ 27.02 m³, ce qui est supérieur à la capacité du camion (21 m³). Un seul camion ne suffit donc pas à transporter tout le sable.

- Si l'on suppose que le 1er camion a été intégralement rempli de sable, quel est le % de remplissage du 2ème camion ?
Si le premier camion est rempli à 21 m³, le volume restant à transporter est :

$$V_{\text{reste}} = 27.02 - 21 = 6.02 \text{ m}^3$$

Si le deuxième camion a une capacité de 21 m³, le pourcentage de remplissage du 2ème camion sera :

$$\% \text{ remplissage} = \frac{6.02}{21} = \frac{6.02}{21} \times \frac{10}{10} = \frac{60.2}{21} \times \frac{1}{10}$$

La valeur de $\frac{60.2}{21}$ nous est donnée dans l'énoncé, donc :

$$\% \text{ remplissage} = \frac{2.8666}{10} \approx 0.2871$$

Le 2ème camion est donc rempli à $\approx 28.71\%$

5. (2 points) **Effectuer les conversions suivantes :**

Dans cette question sur les conversions, il est important de faire 2 choses :

1. Quand c'est possible, remettre ces dimensions dans le contexte de la vie réelle : une canette de coca fait 33cL, on voit cette unité au quotidien. Il est facile de se dire que 3 canettes font 1L. Ce sont des ordres de grandeur auxquels nous sommes habitués.
 2. Quand on travaille avec des unités sous forme de fraction (type kg/m³), on raisonne aussi avec les fractions pour faire les conversions
- 1 kg = 1000 g
 - 1 L = 100 cL = 1000 mL

- $1\text{ m}^3 = 1000\text{ dm}^3 = 1000\text{ L}$
- $1\text{ kg/m}^3 = 1\text{ g/L}$

Justification pour la conversion de kg/m^3 à g/L : $1\text{ kg} = 1000\text{ g}$ et $1\text{ m}^3 = 1000\text{ L}$ donc

$$1\text{ kg/m}^3 = \frac{1\text{ kg}}{1\text{ m}^3} = \frac{1000\text{ g}}{1000\text{ L}} = 1\text{ g/L}$$

L'atome

1. (1 point) **A partir du schéma ci-dessous, remplir les légendes (1), (2), (3). Quel est le nom plus global pour les particules (2) et (3) ?**

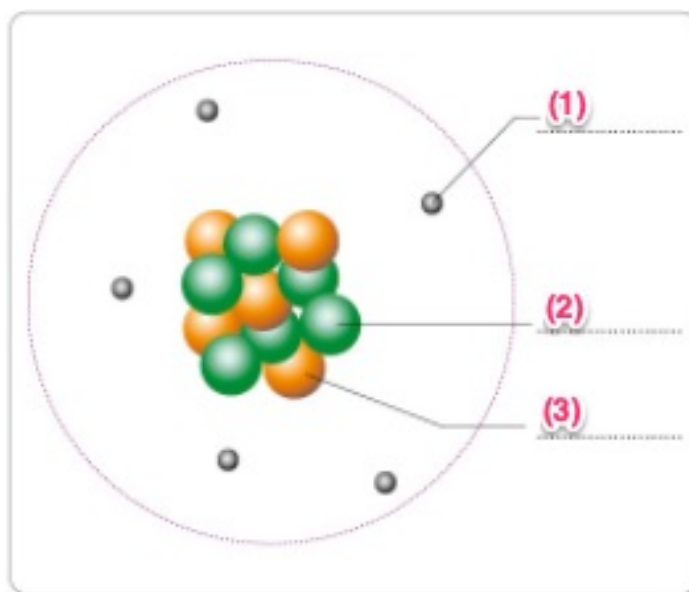


Figure 1: Structure de l'atome

- (1) : Noyau de l'atome
- (2) : Proton
- (3) : Neutron

Les protons et les neutrons sont appelés des nucléons, car ils sont présents dans le noyau de l'atome.

2. (1 point) **Un atome est souvent symbolisé par le schéma ci-dessous. Que signifient A, X, et Z ?**



Figure 2: Symbole de l'atome

- X : Symbole de l'élément
- A : Nombre de masse (nombre total de protons et de neutrons)
- Z : Numéro atomique (nombre de protons)
- **Hydrogène** : ${}^1_1\text{H}$
 - $X = \text{H}$ (symbole de l'élément)
 - $A = 1$ (nombre de masse, 1 proton)
 - $Z = 1$ (numéro atomique, 1 proton)
- **Carbone** : ${}^{12}_6\text{C}$
 - $X = \text{C}$ (symbole de l'élément)
 - $A = 12$ (6 protons et 6 neutrons)
 - $Z = 6$ (numéro atomique, 6 protons)
- **Oxygène** : ${}^{16}_8\text{O}$
 - $X = \text{O}$ (symbole de l'élément)
 - $A = 16$ (nombre de masse, 8 protons et 8 neutrons)
 - $Z = 8$ (numéro atomique, 8 protons)
- **Uranium** : ${}^{238}_{92}\text{U}$
 - $X = \text{U}$ (symbole de l'élément)
 - $A = 238$ (nombre de masse, 92 protons et 146 neutrons)
 - $Z = 92$ (numéro atomique, 92 protons)

3. (1 point) **Comment détermine-t-on le nombre de neutrons dans un atome ?**

Le nombre de neutrons N est donné par la différence entre le nombre de masse A et le numéro atomique Z :

$$N = A - Z$$

Exemple : Pour l'élément carbone, $A = 12$ et $Z = 6$, donc le nombre de neutrons est :

$$N = 12 - 6 = 6$$

4. (0.5 points) **On dit que l'atome est électriquement neutre : pourquoi ?**

Un atome est électriquement neutre car il contient autant de protons (chargés positivement) que d'électrons (chargés négativement), leurs charges s'annulent donc mutuellement.