

TP3 - Masse volumique et composition de mélanges

Contexte : Un médecin a fortement conseillé à un patient de réduire sa consommation de son soda préféré ! Il en consomme 3 à 4 cannettes par jour. Il s'agit d'un mélange d'eau et de saccharose. En effet, le médecin pense que cette boisson contient plus de **12 % en masse** de saccharose, ce qui est potentiellement dangereux pour l'organisme... A vous de vérifier si l'affirmation du médecin est vraie !

1 Détermination de la masse volumique d'un échantillon de concentration massique connue

Document 1 - La masse volumique

La masse volumique ρ d'une substance correspond à la masse de cette substance dans une unité de volume. Il s'agit donc du rapport de la masse (m en kg) de la substance par son volume (V en m^3). La masse volumique (en $kg.m^3$) s'exprime selon la relation suivante :

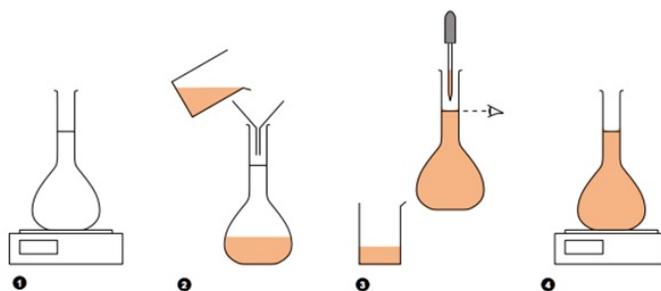
$$\rho = \frac{m}{V}$$

Souvent, on exprime la masse volumique dans les unités usuelles, c'est-à-dire en $g.L^{-1}$ ou le $g.mL^{-1}$.

Document 2 - Matériel à disposition pour déterminer la masse volumique d'un liquide

- Une pipette en plastique
- Une balance
- Un bécher
- Une solution de concentration en masse de saccharose connue (dépend de votre groupe)
- Un entonnoir
- Une fiole jaugée de 100 mL
- papier millimétré

Document 3 - Étapes du protocole expérimental pour remplir une fiole jaugée



1. [ANA/RAI] Décrire les **4 étapes** du protocole expérimental données dans le document 3.
2. [REA] Après avoir fait valider votre protocole par le professeur, le mettre en œuvre.
3. [REA] Noter la valeur de la masse volumique en $g.mL^{-1}$ de votre solution dans le tableau.
4. [APP] Reporter les valeurs obtenues par la classe dans le tableau de la feuille suivante.

Pourcentage en masse de saccharose (%)	5	10	15	20
Masse volumique (en g.L ⁻¹)				

2 Détermination du pourcentage massique en saccharose d'un soda

Document 4 - Le pourcentage massique

Le pourcentage massique $P(A)$ d'une espèce chimique A de masse $m(A)$ dans un mélange de masse m est :

$$P(A) = \frac{m(A)}{m} \times 100$$

Document 5 - Utilisation d'une courbe d'étalonnage

Une courbe d'étalonnage permet de déterminer une grandeur inconnue à partir d'une autre grandeur mesurée. La masse volumique d'une solution de saccharose varie en fonction de son pourcentage massique en saccharose. On trace une courbe d'étalonnage à partir d'une série de mesures de la masse volumique de solutions étalons. Elle représente l'évolution de la masse volumique d'une solution de saccharose (en ordonnée) en fonction de son pourcentage massique en saccharose (en abscisse). On utilise la courbe pour déterminer le pourcentage massique en saccharose d'un soda à partir de la mesure de sa masse volumique.

5. [REA] Déterminer la masse volumique du soda.
6. [REA] Tracer la courbe d'étalonnage à partir du tableau de valeurs.
7. [ANA/RAI] Déterminer, à l'aide de la courbe d'étalonnage, le pourcentage massique en saccharose du soda. En déduire la masse de sucre contenue dans 100 mL de boisson.
8. [VAL] Répondre à la problématique du médecin.

Questions supplémentaires (si le temps le permet) :

9. [ANA/RAI] En utilisant les résultats de la question 7, calculer la masse de saccharose contenue dans une cannette de soda de volume $V = 33 \text{ cL} = 330 \text{ mL}$.
10. [ANA/RAI] Sachant que l'organisation mondiale de la santé (OMS) conseille de consommer au maximum 50,0 g de saccharose par jour, combien de cannettes entières peut boire le patient de manière quotidienne ?
11. [ANA/RAI] Sachant qu'une boîte de 1 kg de sucre contient 180 morceaux de sucre, calculer le nombre de morceaux de sucre présents dans une cannette de son soda.