

(3 points) Exercice 1 : **Information nutritionnelle d'une brioche**

(a) (2 points) Calculez le pourcentage en masse pour chaque constituant présent dans une brioche.

**Solution:** Pour calculer le pourcentage en masse, on utilise la formule suivant :  $\chi_m = \frac{m(\text{constituant})}{m(\text{totale})}$ . Dans le cas de la matière grasse,  $\chi_m = \frac{8,5\text{g}}{67\text{g}} = 0,13 = 13\%$ . Pour les glucides on obtient  $\chi_m = \frac{32,7\text{g}}{67\text{g}} = 0,49 = 49\%$ . Pour les protéines on obtient  $\chi_m = \frac{5,2\text{g}}{67\text{g}} = 0,08 = 8\%$  et pour le sel  $\chi_m = \frac{0,67\text{g}}{67\text{g}} = 0,01 = 1\%$ .

(b) (1 point) Calculez la masse totale des ingrédients et expliquez d'où pourrait provenir la différence observée. Comment pourrait-on faire simplement pour se débarrasser de cet ingrédient?

**Solution:** La masse totale est  $8,5 + 32,7 + 5,2 + 0,67 = 47,1\text{g}$ . Le reste provient de la l'eau nécessaire à la fabrication de tout type de pain.

(2 points) Exercice 2 : **Dilution d'une solution d'éosine**Calculer la concentration en masse en éosine, notée  $C_{m,2}$  de la solution diluée.

**Solution:** La solution mère a pour concentration  $C_{m,1} = 20\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  et on en prélève  $V_m = 4,0\text{mL}$ . La solution fille a pour volume celui de la fiole jaugée soit  $V_f = 50\text{mL}$ . Or, la relation reliant les solutions mère et fille est :  $C_{m,1} \times V_m = C_{m,2} \times V_f$ . On cherche  $C_{m,2}$  qu'on isole en divisant à gauche et à droite par  $V_f$ . Finalement on a :  $C_{m,2} = \frac{C_{m,1} \times V_m}{V_f} = \frac{20\text{g}\cdot\text{L}^{-1} \times 4,0\text{mL}}{50\text{mL}} = 1,60\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ . La solution fille a une concentration de  $1,60\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ .

(3 points) Exercice 3 : **Identification de principes actifs d'un médicament par CCM**

(a) (1 point) Expliquer le principe d'une chromatographie sur couche mince.

**Solution:** Une CCM est un procédé qui permet de séparer les constituants d'un mélange : les constituants à la même hauteur sur la plaque à CCM sont la même espèce chimique. Ainsi, en déposant des espèces chimiques de références, nous pouvons comparer les hauteurs des tâches et identifier les constituants d'un mélange contenant des espèces chimiques inconnues.

(b) (2 points) Que peut-on dire de la composition de ce médicament? Justifier.

**Solution:** Les tâches à la même hauteur sont les mêmes espèces chimiques : ainsi le médicament analysé contient les espèces A et B, soit de l'acide acétylsalicylique et du paracétamol, mais ne contient pas de caféine ni de phénacétine.

(8,5 points) Exercice 4 : **Attention au sucre!**

(a) (1,5 points) Rappeler la définition d'un solvant et d'un soluté. Indiquer quel est le soluté et quel est le solvant de la solution.

**Solution:** Une solution est composée de deux types d'espèces chimiques : le solvant qui est l'espèce majoritaire (ici l'eau comme il s'agit d'une solution aqueuse) et de soluté, l'espèce minoritaire (ici le sucre). Le soluté est dissout dans le solvant.

(b) (1 point) Calculer la concentration en masse  $C_m$  de la solution en sucre. On donnera le résultat en gramme par litre ( $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ).**Solution:**

$$C_m = \frac{m(\text{soluté})}{V} = \frac{27,0\text{g}}{250\text{mL}} = \frac{27,0\text{g}}{0,250\text{L}} = 108\text{g}\cdot\text{L}^{-1} \quad (1)$$

La concentration en masse du coca est de  $108\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ .(c) (1 point) Calculer la masse volumique  $\rho$  de la solution en gramme par millilitre puis en kilogramme par litre.**Solution:**

$$\rho = \frac{m(\text{solution})}{V} = \frac{257\text{g}}{250\text{mL}} \approx 1,03\text{g}\cdot\text{mL}^{-1} = 1,03\text{kg}\cdot\text{L}^{-1} \quad (2)$$

La masse volumique du coca est de  $1,03\text{kg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

- (d) (1,5 points) Calculer le volume  $V_1$  de coca que l'on peut boire au maximum par jour pour ne pas dépasser la quantité maximale de sucre. Donner le résultat en litre puis en millilitre.

**Solution:** Nous connaissons la concentration en masse et la masse maximale à ingérer, nous pouvons donc calculer le volume correspondant :

$$C_m = \frac{m(max)}{V} \quad \text{donc} \quad V = \frac{m(max)}{C_m} = \frac{50,0\text{g}}{108\text{g}\cdot\text{L}^{-1}} = 0,463\text{L} = 463\text{mL} \quad (3)$$

Afin de ne pas dépasser la masse maximale par jour, il ne faut pas boire plus de 463 mL.

Afin de diminuer la concentration en sucre de la boisson, votre nutritionniste vous propose de verser 10,0 cL de coca dans un verre de 25,0 cL et de compléter avec de l'eau.

- (e) (1 point) Comment s'appelle cette manipulation?

**Solution:** Cette manipulation est une dilution.

- (f) (1,5 points) Calculer la nouvelle concentration du coca.

**Solution:** On a la relation de la dilution  $C_m \times V_m = C_f \times V_f$  dont l'inconnue est la concentration fille (la concentration après dilution). On peut donc l'isoler et calculer (ici, il n'est pas nécessaire de convertir les volumes en litres puisque leur unités vont se simplifier lors du calcul) :

$$C_f = \frac{C_m \times V_m}{V_f} = \frac{108 \times 10,0}{25,0} = 43,2\text{g}\cdot\text{L}^{-1} \quad (4)$$

La nouvelle concentration en sucre est donc de  $43,2\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ .

- (g) (1,5 points) Avec cette nouvelle concentration, atteint-on la masse maximale de sucre à ingérer par jour si on boit quatre verres de coca?

**Solution:** Calculons la masse de sucre ingérée en buvant 4 verres de sucre :

$$m = C_m \times V = 43,2\text{g}\cdot\text{L}^{-1} \times 4 \times 25,0\text{cL} = 43,2\text{g}\cdot\text{L}^{-1} \times 4 \times 0,250\text{L} = 43,2\text{g} \quad (5)$$

Avec quatre verres, on ne dépasse pas les recommandations de l'OMS.

#### (4 points) Exercice 5 : Savon de Marseille

Indiquer si le stagiaire pourra conclure sur la nature de l'huile testée.

**Solution:** Le stagiaire mesure un volume de 12,5 mL et obtient une masse  $m = 26,7\text{g} - 15,3\text{g} = 11,4\text{g}$ . On peut donc calculer la masse volumique associée :  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{11,4\text{g}}{12,5\text{mL}} = 0,912\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ .

D'après le document 3, une masse volumique de  $0,912\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  peut correspondre à de l'huile de colza ou de l'huile d'olive. Le stagiaire ne peut donc pas conclure sur l'origine de l'huile utilisée.