

**Exercice 1 : Étude d'une étiquette de brique de lait**

| Valeurs nutritionnelles pour 100 mL de lait de vache UHT demi-écrémé |         |
|--|---------|
| Eau  | 89,6 g  |
| Glucides   | 4,82 g  |
| dont lactose   | 4,77 g  |
| Protéines  | 3,28 g  |
| Lipides  | 1,57 g  |
| dont cholestérol   | 5,87 mg |
| Calcium  | 116 mg  |
| Magnésium  | 12,0 mg |
| Zinc   | 0,39 mg |

Un étudiant en nutrition souhaite déterminer si le lait contient un plus grand nombre d'ions magnésium ou de molécules de cholestérol, C<sub>27</sub>H<sub>46</sub>O. Pour ses calculs, il se base sur le volume d'un verre de lait de 250 mL.

1. (ANA : 1 pt) **Calculer** les masses de magnésium et de cholestérol dans un verre de lait.

Un verre de lait correspond à 250 mL et les valeurs nutritionnelles sont données pour 100mL. Il suffit donc de multiplier par 2,5 les valeurs nutritionnelles pour avoir la masse correspondante pour un verre :

$$m_{Mg} = 12,0 \times 2,5 = 30,0 \text{ mg}$$

$$m_{chol} = 5,87 \times 2,5 = 14,7 \text{ mg}$$

2. (APP : 1 pt) **Calculer** les masses molaires de l'ion magnésium et de la molécule de cholestérol.

$$M(Mg) = 24,3 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M(C_{27}H_{46}O) = 27M(C) + 46M(H) + M(O) = 27 \times 12,0 + 46 \times 1,0 + 16,0 = 386,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

3. (APP : 2 pt) **En déduire** les quantités de matière de ces deux espèces chimiques dans un verre de lait.

$$n_{Mg} = \frac{m_{Mg}}{M_{Mg}} = \frac{30,0 \cdot 10^{-3}}{24,3} = 1,23 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad \text{de la même manière, on trouve } n_{chol} = 3,80 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

4. (COM : 1 pt) **Comparer** et **conclure** sur l'espèce chimique la plus abondante.

$n_{Mg} > n_{chol}$  donc c'est le magnésium qui est plus abondant dans le lait de vache.

Données : masses molaires : M(H) = 1,0 g.mol<sup>-1</sup> ; M(C) = 12,0 g.mol<sup>-1</sup> ; M(O) = 16,0 g.mol<sup>-1</sup> ; M(Ca) = 40,1 g.mol<sup>-1</sup> ; M(Zn) = 65,4 g.mol<sup>-1</sup> ; M(Mg) = 24,3 g.mol<sup>-1</sup>

**Exercice 2 : Calculer une concentration en quantité de matière**

Une solution est obtenue en dissolvant une quantité de matière  $n = 0,17$  mol de glucose dans de l'eau. Le volume de la solution est  $V_{solution} = 100,0$  mL.

1. (APP : 1 pt) **Exprimer** la concentration en quantité de matière de glucose dans cette solution.

$$c_{glucose} = \frac{n}{V}$$

2. (REA : 1 pt) **Calculer** sa valeur en mol.L<sup>-1</sup>.

$$c_{glucose} = \frac{0,17}{100,0 \cdot 10^{-3}} = 1,7 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

**Exercice 3 : Lien entre spectre d'absorption et couleur**

Une solution de vert de malachite est cyan.

1. (RAI : 1 pt) A quelle longueur d'onde devrait-on se placer pour doser cette solution par spectrophotométrie ? Justifier.

La solution absorbe au maximum à environ 620 nm. Il faut donc se placer à cette longueur d'onde pour que les mesures soient les plus précises possible.

2. (COM : 2 pt) A partir des données, **justifier** la couleur de la solution.

Nous savons que la couleur d'une solution correspond à la couleur complémentaire (à l'opposé du cercle chromatique) de la couleur absorbée au maximum. 620 nm correspond à la couleur orange/rouge. D'après le cercle chromatique, sa couleur complémentaire est le cyan, cela justifie la couleur de la solution.

