

Correction Activité documentaire n°9.1 :
Caféine dans les boissons énergisantes.
(Inspirée du livre de 2^{nde} Nathan)

1-a) D'après le doc.2, le solvant est l'eau. En effet, la législation impose que la liste des ingrédients soit donnée par ordre décroissant de masse. Ici l'eau est écrite en premier, c'est donc l'espèce chimique liquide majoritaire de la boisson, ce qui correspond bien à la définition du solvant.

Les solutés qui peuvent être cités sont les espèces minoritaires dissoutes : vitamine B12, caféine, taurine, sucre, acide citrique.

1-b) D'après le tableau de données, la boisson de 250 mL qui permet d'ingérer le moins de caféine si elle est bue en totalité porte le numéro 2.

2-a) D'après le tableau de données, la masse de caféine contenue dans la boisson numéro 1 est de 200 mg. En effet, boire 100 mL de boisson n°1 fait ingérer 20 mg de caféine, en ingérer 10 fois plus amène à ingérer 200 mg.

2-b) La concentration en masse de caféine dans la première boisson est $C_{m,1}=0,200 \text{ g.L}^{-1}$.

La concentration en masse de caféine dans la deuxième boisson est $C_{m,1}= C_{m,2}= 0,200 \text{ g.L}^{-1}$.

On constate que la grandeur concentration en masse d'un échantillon est la même pour des solutions identiques, mais de volumes différents.

3-a) $C_m = m_{\text{soluté}} / V_{\text{solution}}$

3-b) Un point commun entre concentration en masse et masse volumique est l'unité g.L^{-1} .

Une différence entre concentration en masse et masse volumique est le fait que la concentration fait intervenir la masse de soluté, alors que la masse volumique fait intervenir la masse de solution.

4) La concentration en masse de caféine de la boisson n°3 est de $320 \text{ mg.L}^{-1} = 0,320 \text{ g.L}^{-1}$

Ingérer deux boissons n°3 revient à ingérer un échantillon de boisson de volume 500 mL, soit la moitié d'un litre de solution. La masse ingérée est donc de 160 mg.

D'après le doc.1, l'EFSA précise que pour un adulte, ingérer 200 mg par jour de caféine ne pose pas de problème de sécurité. La recommandation de l'EFSA concernant les deux canettes de la boisson 3 est donc validée.

Autre réponse possible :

La concentration en masse de caféine de la boisson n°3 est de $C_{m,3} = m/V = 32\text{mg}/0,100\text{L} = 320 \text{ mg.L}^{-1}$.

Ingérer deux boissons n°3 revient à ingérer un échantillon de boisson de volume $V_d = 500 \text{ mL} = 0,500\text{L}$. On note m_d la masse de caféine contenue dans les deux boissons.

La concentration en masse est la même pour deux boissons que pour une seule, donc $C_{m,3} = m_d/V_d$, soit $C_{m,3} \times V_d = m_d = 320 \times 0,500 = 160 \text{ mg}$.