

TP 06

dosage par spectrophotométrie

CONTEXTE DU SUJET

« Les colorants alimentaires sont présents dans de nombreux aliments, dont les en-cas, la margarine, les fromages, les confitures et les gelées, les desserts, les boissons, etc... La sécurité de tous les colorants alimentaires autorisés dans l'Union Européenne (UE) fait l'objet d'une évaluation scientifique rigoureuse.

Dans le cadre de ces évaluations, l'EFSA (autorité européenne de sécurité des aliments) établit, quand les informations disponibles sont suffisantes, une *Dose Journalière Acceptable (DJA)* pour chaque substance ».

D'après le site : <http://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/foodcolours.htm>

Par une chaude journée, Émilie boit, pour se désaltérer, huit verres de sirop de menthe à l'eau. En consultant l'étiquette du sirop de menthe, elle constate qu'il contient du bleu de patenté V, espèce soumise à une *DJA*. Elle se demande alors si elle a dépassé la valeur de dose journalière acceptable (*DJA*) du bleu patenté V ?

Composition

Sirop de menthe

Ingrédients : Sucre, eau, sirop de glucose – fructose, arôme naturel de menthe, colorants : lutéine et bleu patenté V, antioxydant : acide ascorbique

Le but de cette épreuve est de savoir si Émilie a dépassé la dose journalière acceptable en bleu patenté V.

DOCUMENTS MIS À DISPOSITION DU CANDIDAT

Document 1 : DJA du bleu patenté V

Les experts du groupe scientifique de l'EFSA sur les additifs alimentaires ont évalué les éventuels dangers présentés par un colorant, le bleu patenté V, utilisé en tant que colorant alimentaire. Le 1^{er} mars 2013, ils ont établi une nouvelle dose journalière acceptable (*DJA*). La *DJA* est la quantité d'une substance qu'une personne peut ingérer quotidiennement tout au long de sa vie sans risque appréciable pour sa santé.

La DJA du bleu patenté est de 2,5 mg de produit absorbable par kg de masse corporelle et par jour.



Autorité européenne de sécurité des aliments

d'après le site <http://www.efsa.europa.eu>

Document 2 : La consommation de sirop de menthe d'Émilie

Par une chaude journée, Émilie (jeune fille de taille : 1 m 65 et de masse $m = 55$ kg) boit, pour se désaltérer, huit verres de sirop de menthe à l'eau.

Quand elle prépare un verre d'eau au sirop de menthe, elle suit la recette suivante :

- dans un verre de 200 mL, introduire un volume $V = 15$ mL de sirop de menthe ;
- ajouter de l'eau fraîche et déguster.

Pour déterminer la concentration en bleu patenté de mon sirop, je vais dans un premier temps construire une courbe

qui représente l'absorbance en fonction de la concentration. Pour cela, je dispose des solutions de bleu patenté de concentrations différentes répertoriées dans le tableau ci-dessous

Solutions	Mère	Filles		
	S_0	S_1	S_2	S_3
Concentration (mg/L)	20,0	16,0	8,0	4,0
Absorbance	2,0	1,5	0,9	0,5
V_{Pipette} (mL)	X	20,0	10,0	5,0

Pour chaque solution du tableau, on relève à l'aide d'un appareil l'absorbance.

- Remarque: Pour préparer 25,0 ml de la solution fille S_3 de concentration 4 mg/L à partir de la solution mère S_0 de concentration 20,0 mg/L, j'applique une dilution d'un facteur 5 et je suis le protocole suivant:

On prélève, à l'aide d'une pipette graduée, 5 mL de la solution mère de bleu de méthylène

On verse, dans une fiole jaugée de 25 mL.

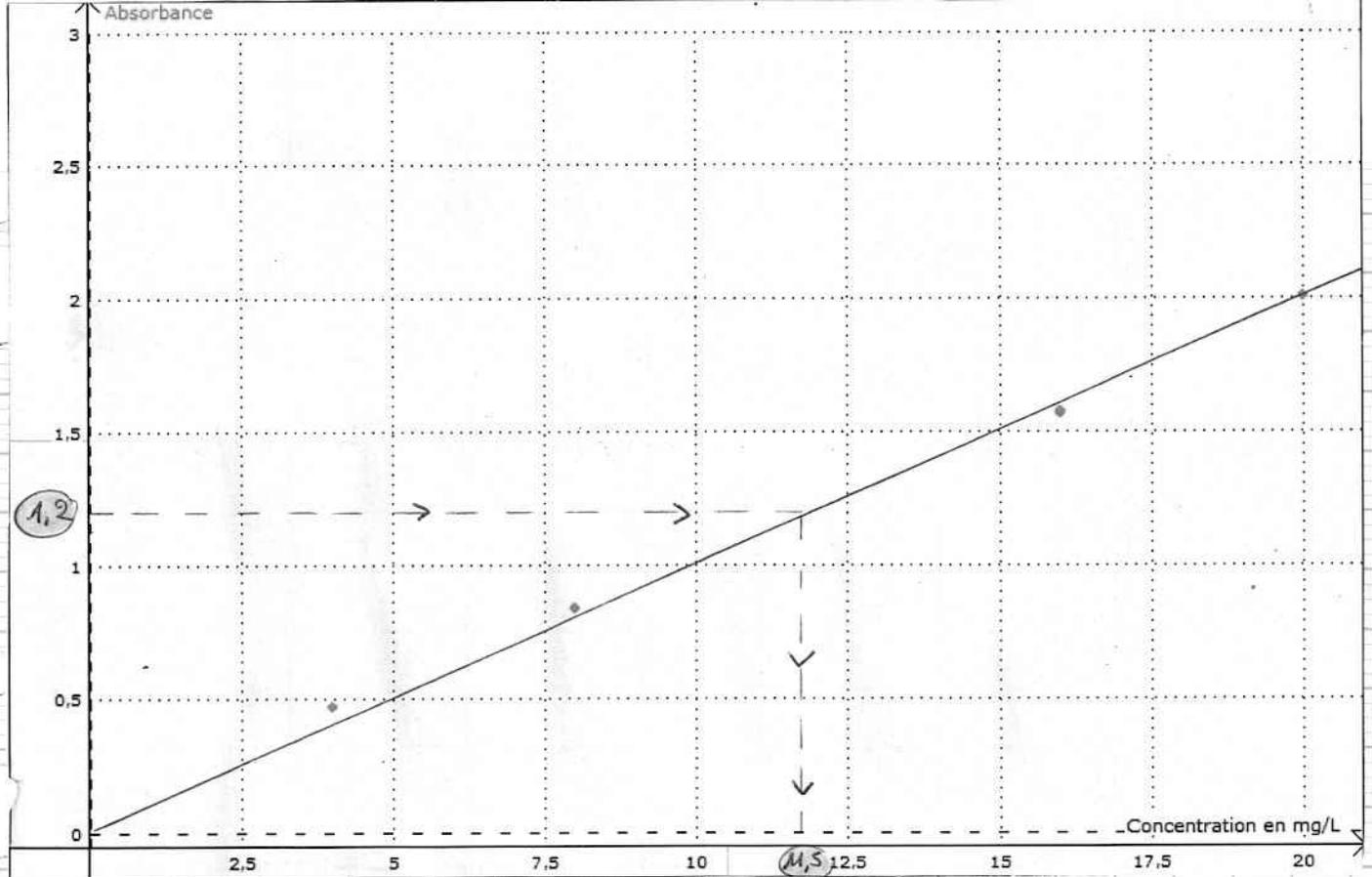
On complète, en partie, avec de l'eau distillée.

On agite pour bien homogénéiser la solution.

On complète à la goutte près jusqu'au trait de jauge.

Et on agite à nouveau pour finaliser.

Résultats graphiques



Je visualise des points qui sont alignés. Je peux tracer une droite qui passe par l'origine. Il y a donc une relation de proportionnalité.

Maintenant que je dispose de cette courbe étalon, pour trouver la concentration de mon sirop il suffit de mesurer l'absorbance du sirop.

$$A_{\text{sirop}} = 1,2$$

et de reporter cette valeur sur la courbe pour déterminer le point correspondant de la droite.

Mais nous avons trouvé la concentration d'un sirop dilué d'un facteur 10. J'en déduis la concentration du sirop commercial = $10 \times C_{\text{dilué}}$

$$= 10 \times 11,5$$

$$= 115 \text{ mg/L}$$

Mon sirop commercial a donc une concentration en colorant de bleu patenté de 115 mg/L de sirop.

Emilie a-t-elle consommé trop de sirop?

- Trouver la limite autorisée chaque jour en bleu patenté.

- $DJA = 2,5 \times 55 = 137,5 \text{ mg / jour}$

Emilie a le droit de consommer $137,5$ ^{milli} grammes de bleu patenté.

Rappel: $C_{\text{sirop bleu}} = 115 \text{ mg/L}$

- Chaque verre correspond à 15 ml de sirop de menthe donc 8 verres correspondent à $8 \times 15 = 120 \text{ ml}$ de sirop de menthe

- Je peux en déduire la masse de bleu patenté dans les 120 ml de sirop.

$$m = 115 \times 120 \times 10^{-3} = 13,8 \text{ mg}$$

Je constate qu'elle est largement en dessous de la limite autorisée de consommation de bleu patenté.

Remarque: Si 8 verres $\approx 13 \text{ mg}$, pour dépasser la dose autorisée Emilie devrait consommer plus de 80 verres de sirop par jour.