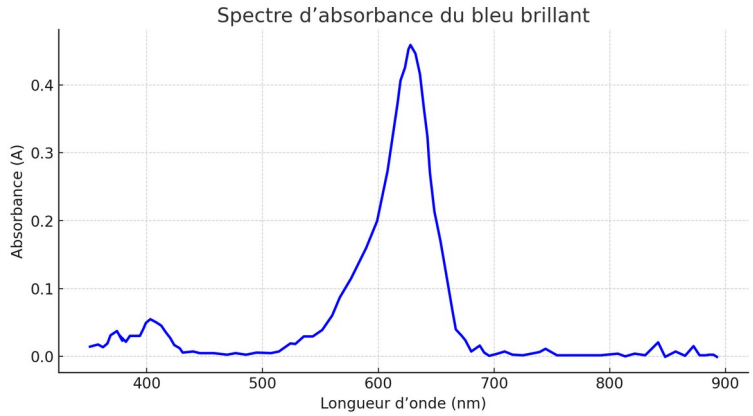
Le Powerade est une boisson qui doit sa couleur bleue à un colorant nommé *bleu brillant* ou E133. Ce colorant est interdit aux états-unis depuis fin 2026 en raison de risques suspectés sur la santé. On donne la masse molaire du bleu brillant : M_{E133}=792,8 g.mol^{-1}



La dose journalière admissible (DJA) est la quantité d'une substance qu'un individu peut ingérer chaque jour, sans risque pour la santé. Elle est habituellement exprimée en mg de substance par kg de poids corporel et par jour. Dans l'Union Européenne, la DJA du bleu brillant E133 est de 6 mg par kilogramme de masse corporelle par jour.

1. Expliquer la couleur du Powerade.

Le bleu brillant absorbe autour de 630 nm (dans le orange). La lumière qui l'aura traversé sera donc perçue comme sa couleur complémentaire : bleu.

On dispose d'une solution mère de bleu brillant, de concentration massique τ = 0,025 g.L^{-1}. On souhaite réaliser 4 solutions filles en respectant les facteurs de dilution indiqués dans le tableau.

Solution-fille	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	Powerade
Volume de solution-mère introduit dans un tube à essai (mL)	1,00	2,00	4,00	5,00	8,00	/
Volume total de la solution-fille dans le tube à essai (mL)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	/
Facteur de dilution	10	5	2,5	2	1,25	/
Concentration (en µmol/L)	3,15	6,31	12,6	15,8	25,2	
Absorbance à …… nm						

2. Déterminer la concentration en quantité de matière C de la solution mère.

$C = \tau / M = 0,025 / 792,8 = 3,15 \cdot 10^{-5}$ mol.L^{-1}

3. Compléter les quatre première ligne du tableau. Présenter proprement le 1er calcul, puis donner directement les valeurs qui seront calculées de la même manière.

Validation professeur

- Réaliser les dilutions dans 5 tubes à essais. et mélanger.
- Mesurer l'absorbance A des solutions obtenues en suivant les indications du professeur.

rassembler vos résultats dans le tableau.

- À partir des valeurs rassemblées dans le tableau, modéliser dans Regressi, la droite d'étalonnage $A = f(C)$ et indiquer les paramètres de la droite de régression :

Équation de la droite : A =

Validation professeur

4. Déterminer la concentration en quantité de matière en bleu brillant du Powerade.

$C_p = 7{,}6 \cdot 10^{-6}$ mol.L^{-1}

5. Déterminer la concentration en masse de bleu brillant du Powerade.

$\tau = C \times M = 7{,}6 \cdot 10{-}6 \times 792{,}8 = 6{,}03 \cdot 10^{-3}$ g/L

6. Calculer la dose journalière admissible (DJA) d'un athlète de 70 kg en mg.

$70 \times 6 \cdot 10^{-3} = 0{,}42$ g par jour

7. Conclure sur la mise en danger de l'athlète.

Pour atteindre la DJA il devra boire $0{,}42 / 6{,}03 \cdot 10^{-3} = 69$ litres de Powerade. Il risque d'avoir d'autres problèmes qu'une surexposition au bleu brillant.

8. Mesurer l'absorbance de la solution mère. Les résultats sont-ils cohérents ?