

TP7

Dosage d'une boisson de Powerade

- Les boissons Powerade® isotoniques apportent eau, sodium et glucides dans une concentration proche de celle du sang (5,7% de glucides et 0,05% de chlorure de sodium), pour permettre une absorption efficace et rapide de ces nutriments par l'organisme.
- La boisson Powerade® Ice storm est bleue ; cette couleur est due au colorant E 133 (appelé bleu brillant).



Pour ce colorant, il existe une **DJA (Dose Journalière Admissible)** : **on ne doit pas consommer, par jour, plus de 10 mg de ce colorant par kg de sa masse corporelle.**

Bleu brillant colorant E133

$M = 792,8 \text{ g.mol}^{-1}$

DJA : 10 mg par kg de masse corporelle.

Risque présumé d'effets graves en cas d'expositions répétées ou prolongées

- On désire déterminer la concentration massique en bleu brillant dans le Powerade® afin de savoir **si un sportif de 70 kg qui consommerait 2 litres de cette boisson durant un marathon ne dépasse pas la DJA.**

Courbe d'étalonnage

Préparation de la solution mère de bleu brillant

- Afin de préparer la solution mère de Bleu brillant, la laborantine a réalisé le protocole suivant

Etape 1 : dissolution du soluté

- dissoudre 0,40 g de bleu brillant ($M = 792,8 \text{ g.mol}^{-1}$) dans une fiole jaugée de 1 L

Etape 2 : dilution de la solution préparée

- verser de la solution obtenue précédemment dans une fiole jaugée de 100 mL

- verser le contenu de la fiole jaugée de 100 mL dans une fiole jaugée de 1 L, puis compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge : on obtient alors une solution S_0

→ Calculer :

- la concentration (en $\mu\text{mol.L}^{-1}$) de la solution préparée après la dissolution du soluté.
- la concentration (en $\mu\text{mol.L}^{-1}$) de la solution S_0 en bleu brillant.

→ A l'aide du fichier Excel, déterminer les incertitudes de ces deux concentrations. Exprimer les résultats avec leur incertitude.

Préparation des solutions « étalons »

► On donne dans le tableau ci-dessous les volumes prélevés de la solution S_0 , afin d'obtenir **(50,00 ± 0,09) mL** des solutions diluées.

	S_1	S_2	S_3	S_4
V_0	(15,00 ± 0,07) mL	(10,0 ± 0,05) mL	(5,00 ± 0,04) mL	(2,00 ± 0,03) mL

→ Calculer la concentration des 4 solutions

→ A l'aide du fichier Excel, calculer les incertitudes sur les concentrations. Exprimer les valeurs des concentrations en $\mu\text{mol.L}^{-1}$, avec leur incertitude.

→ Préparer les solutions diluées

→ Après chaque préparation, verser un peu de la solution diluée dans un tube à essai, puis jeter l'excédent dans le bécher « poubelle »

Absorbance des solutions

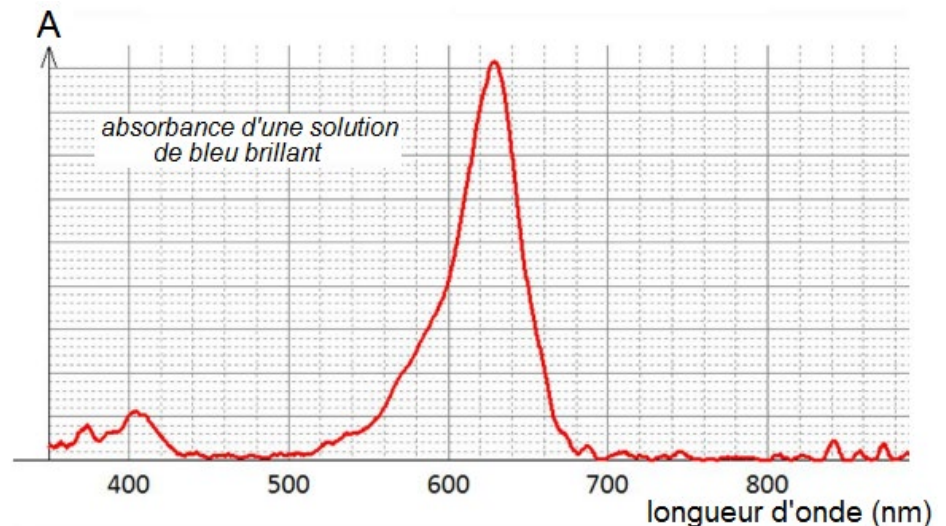
→ Pourquoi doit-on régler le spectrophotomètre sur la longueur d'onde $\lambda = 630 \text{ nm}$?

→ Verser dans les petites cuves du spectrophotomètre les solutions diluées, et mesurer leur absorbance

→ Établir un tableau récapitulatif des concentrations des 4 solutions (avec leur incertitude) ainsi que les valeurs des absorbances (avec leur incertitude) mesurées à l'aide du spectrophotomètre.

On admet que $UA = 0,006$

→ Tracer la courbe d'étalonnage $A = f(C)$ représentant les variations de l'absorbance A en fonction de la concentration C en bleu brillant des solutions diluées ; indiquer les ellipses d'incertitudes



Etude de la boisson de Powerade

→ Verser dans une petite cuve, un peu de Powerade, et mesurer l'absorbance de la solution

→ Utiliser la droite d'étalonnage afin de déterminer la concentration molaire (avec son incertitude) du Powerade en bleu brillant

→ Calculer la concentration massique (avec son incertitude) en bleu brillant dans le Powerade

$M_{\text{bleu brillant}} = 792,8 \text{ g.mol}^{-1}$)

→ Calculer la masse de bleu brillant dans 2,0 L de boisson

→ Calculer la masse maximale du colorant que peut absorber le sportif de 70 kg par jour, s'il respecte sa DJA

→ Conclure sur l'objectif du TP