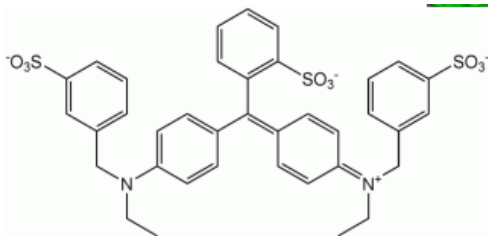


Activité expérimentale 2
« Boisson énergisante »Nom :
Nom :**Objectifs.**

- Appliquer correctement un protocole pour réaliser une dilution.
- Tracer une courbe d'étalonnage.
- Déterminer une concentration inconnue par spectrophotométrie.

Le bleu brillant contenu dans certaines boissons

E 133 bleu brillant

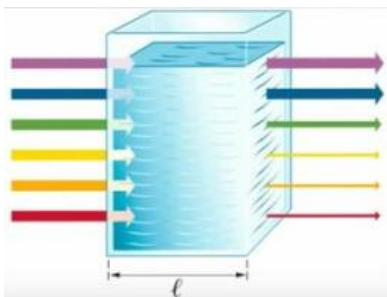
M = 792,8 g.mol⁻¹

DJA : 10 mg/kg/jour

Le colorant « bleu brillant FCF », ou E133, est un colorant artificiel (de formule C₃₇H₃₄N₂Na₂O₉S₃) qui a longtemps été interdit dans l'union européenne. Il est aujourd'hui autorisé à une concentration maximale de C_m(max) = 100 mg.L⁻¹ pour les boissons non alcoolisées.



Pour savoir si une boisson pour sportif (figure ci-contre) respecte cette contrainte, on se propose ici de déterminer la concentration en masse de bleu brillant de la boisson avec des mesures d'absorbance.

Document 1 :

Lorsque de la lumière polychromatique traverse une solution colorée, certaines radiations sont absorbées.

Grace aux spectrophotomètres il est possible de mesurer l'absorbance A de la solution en fonction de la longueur d'onde de la radiation $A=f(\lambda)$ (voir exemple ci-dessous). **Cette grandeur n'a pas d'unité.**

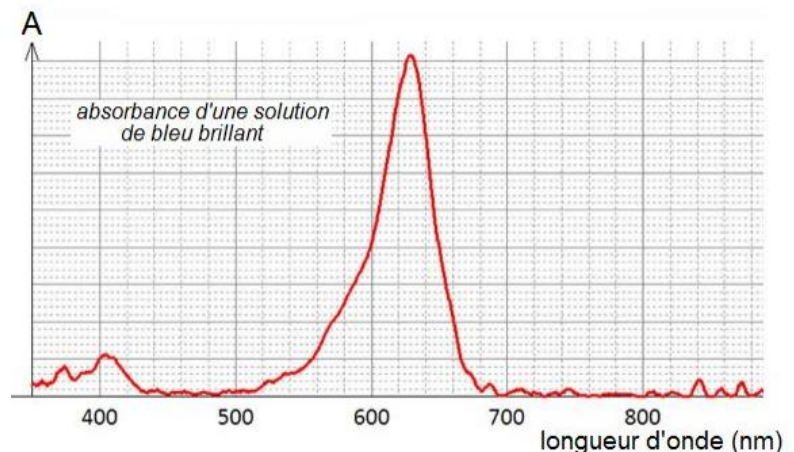
Chaque espèce est caractérisée par une longueur d'onde λ_{max} correspondant au maximum d'absorption de la solution.

A partir du document 2, déterminez λ_{max} pour la solution de Powerade
 $\lambda_{max} = \dots\dots\dots$

Nous allons utiliser le fait que l'absorbance A dépend entre autre de la concentration de la solution colorée.

Document 2 :**Spectre d'absorption du bleu brillant E133**

$$A = f(\lambda)$$



Document 3 : Notice d'utilisation du spectrophotomètre sur le site « capneuronal »

Document 4 : Utilisation d'Excel

- Lorsque l'on veut construire une courbe du type $A = f(C_m)$, l'abscisse (C_m) doit être écrit dans la première colonne.

- L'insertion de la courbe de tendance se fait ensuite de la manière suivante :

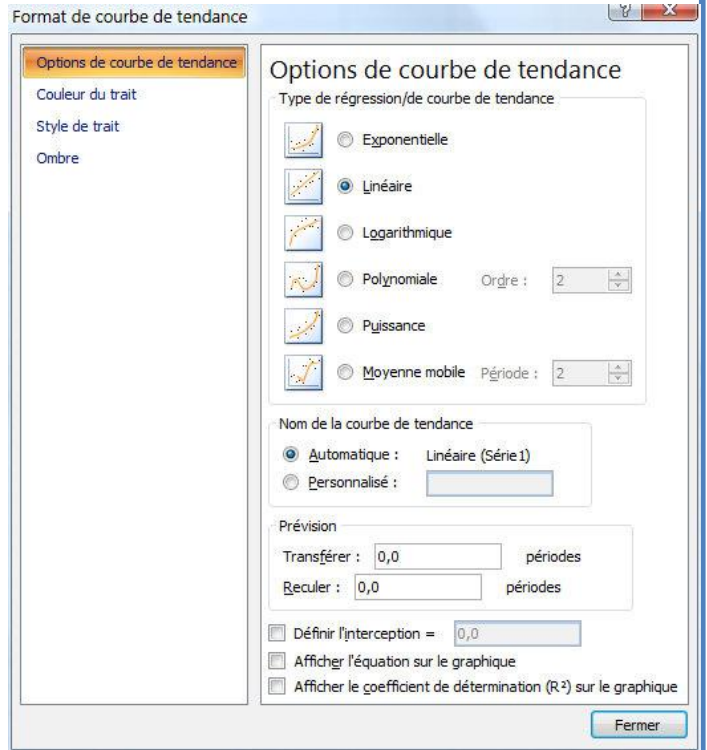
Faire un clic droit sur la courbe + Ajouter une courbe de tendance dans le menu contextuel.

La boîte de dialogue **Options de la courbe de tendance** apparaît alors.

Suivant la tendance observée sur le graphique, il est possible de tracer de courbe de tendance répondant à six types différents d'équation de courbe.

Dan le cas qui nous concerne, les points sont bien alignés, nous choisissons donc **Linéaire**.

Les 3 cases à la fin sont à cocher de façon à obtenir l'équation d'une droite qui passe par l'origine.



Matériel à disposition:

- 1 Spectrophotomètre ; 2 fioles jaugées 50 mL ; 1 bécher 50 mL ; 1 bécher 100 mL ; 1 pipette graduée 10,0 mL ; 1 poire à pipeter, 1pipette jaugée de 5,00 mL et 1de 10,0 mL.
- Une solution S_{pb} commerciale Powerade
- Une solution S_0 de bleu brillant de concentration en masse de bleu brillant à $C_{m0} = 35,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$.

I – Mesure de l'absorbance de la solution commerciale S_{bb}

- Reportez vous à la notice d'utilisation du spectrophotomètre en réglant le spectrophotomètre qui se trouve sur votre paillasse à la longueur d'onde où l'absorption est la plus grande et mesurer l'absorbance de cette solution
- Versez une partie de cette solution dans une petite cuve.
- Rapporter la solution S_{bb} de Powerade au bureau.



$$\lambda_{max} = \dots \dots \dots \text{nm et } A_{powerade-bb} = \dots \dots \dots$$

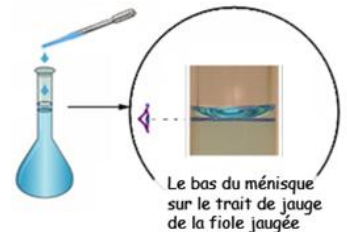
II - Préparation d'une courbe d'étalonnage :

On dispose d'une solution mère aqueuse S_0 de bleu brillant à $C_{m0} = 35 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$.

A l'aide d'une fiole jaugée de 50 mL et d'une pipette graduée, préparez les solutions S_1 à S_5 , chacune de volume 50 mL en utilisant une fiole jaugée, de la manière suivante :

Fabrication de la solution S_i :

- Prélever un volume noté V_{pi} avec la pipette graduée et verser ce volume dans la fiole de 50 mL .
- Compléter avec de l'eau distillée de façon obtenir un $V_{sol} = 50 \text{ mL}$ de la nouvelle solution fille.
- Chaque groupe réalisera les 5 solutions filles et seront introduites dans les petites cuves en plastique. Les cuves seront disposées sur une feuille pliée dans le sens de la longueur et numéroté de 1 à 6



Solution	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
Volume de S_0 versé (mL)	1	2	3	4	5	10

Réalisez les 6 solutions et introduire chaque solution dans des cuves jusqu'à 0,5 cm du bord. Appeler le professeur de façon à vérifier que le bas du ménisque est sur le trait de jauge pour la première solution.

III - Mesure de l'absorbance des solutions étalons

Effectuez les mesures d'absorbance pour les solutions S_1 à S_5 , en vous référant à notice d'utilisation du spectrophotomètre. Reportez vos mesures dans le tableau ci-dessous.

Solution	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_{bb}
VOLUME V_{p_i} de S_0 prélevé (mL)	1	2	3	4	5	10	X
Absorbance							
C_m Concentration massique en $g.L^{-1}$?

IV - Exploitation des mesures

Q1 – Calculez les concentrations massiques C_{m1} à C_{m6} des solutions S_1 à S_6 .
 . Détaillez le calcul sur votre compte rendu pour au moins l'une de ces solutions puis reportez vos résultats dans le tableau ci-dessus.

Coup de pouce :

Lors d'une dilution, il y a conservation de la quantité de matière de soluté et aussi de la masse (l'espèce dissoute).

$$m_{S_0}^{prélevée} = m_{S_i}^{introduite}$$

$$\Leftrightarrow C_m (\text{mère}) \times V_p = C_m (\text{fille}) \times V_{fille}$$

$$\Leftrightarrow C_m (\text{fille}) = \dots$$

Calcul de C_{m1}	Calcul de C_{m3}
--------------------	--------------------

Q2 – Sous Excel, tracez la **courbe d'étalonnage** qui donne l'absorbance en fonction de la concentration de solutions connues :

$$A = f(C_{connue}) \text{ déterminez son équation } A = \dots \times C_m$$

Q3 – Quelle est l'allure de la courbe $A = f(C_{connue})$?

La courbe $A = f(C_{connue})$ est

Q4 – A l'aide de cette mesure et de la courbe d'étalonnage, déterminer la concentration massique C_m de la boisson en bleu brillant de 2 façons. Concluez quant aux normes en vigueur (voir l'introduction).

Graphiquement (tracer les traits de construction ainsi que la valeur)

.....

Par le calcul

Q5- Calculer la masse de bleu brillant contenue dans une bouteille de 250 mL.

Q6 – Quelle est la concentration molaire de la solution de powerade ?