

AE04 : Dosage colorimétrique par étalonnage

La menthe glaciale de super U est de couleur bleue car on utilise un colorant de couleur bleu.

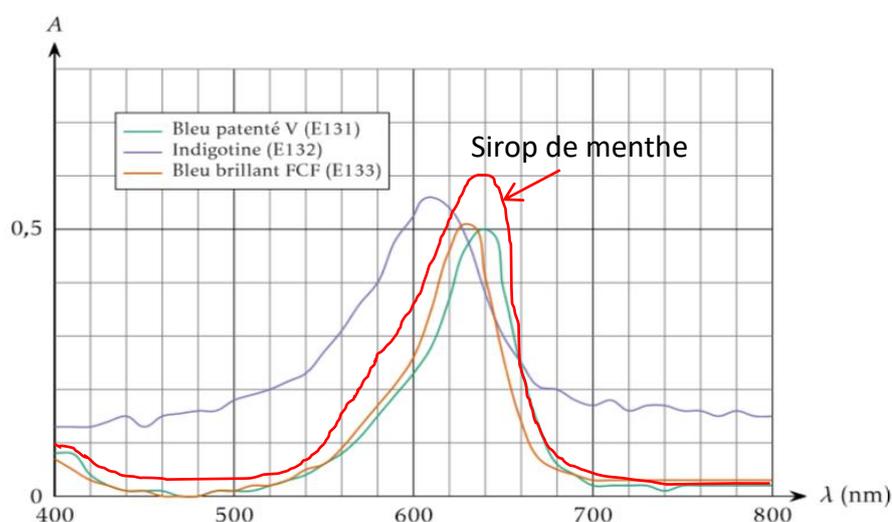
Trois colorants alimentaires bleus sont présents sur le marché de la confiserie : le bleu patenté V, l'indigotine et le bleu brillant.

Ces colorants doivent être consommés avec modération car ils peuvent être à l'origine d'allergies et avoir des effets indésirables sur l'activité et l'attention des enfants.

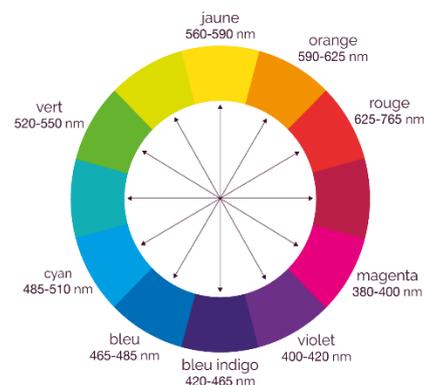
Combien de litre de menthe glaciale peut-on boire par jour sans danger ?



Document 1 : Spectres d'absorption de colorants bleus



Document 2 : Cercle chromatique



Deux couleurs **opposées** sur le cercle chromatique sont appelées **couleurs complémentaires**.

Document 3 : Liste du matériel

Solutions du colorant bleu de concentration connue.

- Colorimètre
- Cuve
- Pipettes simples
- Sirop de menthe
- Gamme étalon : Solutions du colorant bleu (identique à celui dans la menthe) notées S_1 , S_2 et S_4 de concentration connue
- Eau distillée
- Bêchers
- Pipettes jaugées : 10 mL, 20 mL
- Fioles jaugées : 50 mL, 100 mL
- Le logiciel Regressi

Document 4 : Quelques informations sur les colorants alimentaires bleus

Colorant	Bleu patenté V	Indigotine	Bleu brillant
Code	E131	E132	E133
DJA* en mg/kg/jour	2,5	5,0	6,0
Masse molaire (en g.mol ⁻¹)	1160	466	793

* : pour chaque colorant, une législation définit la « dose journalière admissible » (DJA). C'est la masse maximum de colorant que l'on peut absorber par jour. Elle s'exprime en milligrammes de colorant par kilogramme de masse corporelle du consommateur.

A. Colorant du sirop

- A l'aide du spectre d'absorption, expliquer pourquoi la solution fabriquée S_F est bleue.
- D'après les spectres d'absorption, quel est le colorant présent dans la menthe glaciale ? Expliquer la réponse et vérifier sur l'étiquette de la boisson.

B. Courbe d'étalonnage

Pour déterminer le volume de menthe ingérable par un individu de 60,0 kg sans dépasser les recommandations sanitaires, on va réaliser un dosage colorimétrique par étalonnage.

1. Préparation de la solution S_3 de la gamme étalon de concentration $C_3 = 7,00 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$

Préparer par dilution 50,0 mL de solution S_3 à partir de la solution S_0 de concentration $C_0 = 1,75 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$. Détailler vos calculs et lister le matériel nécessaire. Réaliser votre solution S_3 .

2. Préparation de la solution S_5 de la gamme étalon de concentration $C_5 = 1,40 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$

Préparer par dilution 50,0 mL de solution S_5 à partir de la solution S_3 . Détailler vos calculs et lister le matériel nécessaire. Réaliser votre solution S_5 .

3. Choix de la longueur d'onde pour les mesures

Quelle est la longueur d'onde la plus adaptée pour réaliser les mesures d'absorbances des solutions de la gamme étalon ? Expliquer la réponse. Régler le colorimètre sur la longueur d'onde choisie.

4. Mesures des absorbances des solutions de la gamme étalon

- **Faire « le blanc »** : insérer une cuve contenant le solvant pour définir l'origine de l'absorbance. ($A=0$)
- **Mesurer** l'absorbance des différentes solutions et compléter le tableau.

!!! Mesurer l'absorbance de la solution la moins concentrée à la plus concentrée donc de la plus claire à la plus foncée. Ne pas rincer la cuve entre les mesures.

Solution	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
Concentration en mol.L^{-1}	$1,40 \times 10^{-5}$	$1,05 \times 10^{-5}$	$7,00 \times 10^{-6}$	$3,50 \times 10^{-6}$	$1,40 \times 10^{-6}$
Absorbance mesurée A					

5. Tracer de la courbe d'étalonnage $A = f(C)$ à l'aide de Regressi.

C. Détermination de C_{menthe} de la solution de sirop de menthe

Proposer une démarche pour déterminer la concentration en colorant bleu de la solution de menthe glaciale.

Après validation par le professeur, mettre en œuvre cette démarche. Ne pas oublier de noter votre démarche et résultat sur votre compte-rendu.

D. Interprétation : Réponse au problème posé

1. Aller relever sur l'étiquette, le volume de sirop conseillé pour un verre de 200 mL.
2. Calculer le facteur de dilution.
3. Calculer la concentration de colorant bleu C_{verre} dans un verre de sirop.
4. Calculer la quantité de matière maximale autorisée par jour pour une personne de 60,0 kg.
5. Calculer le volume de menthe bleue diluée qu'un individu de 60,0 kg peut boire par jour sans risque pour sa santé.

E. Conclusion : Quel est le principal risque d'excès lors de la consommation de menthe glaciale ?