

But du TP : Déterminer la concentration d'un colorant par étalonnage.

Dans ce TP, nous allons étudier un type de bonbon, les Schtroumpfs, en particulier le colorant bleu qu'ils contiennent, et se poser la question : combien de ces bonbons peuvent être mangés avant d'être intoxiqué par le colorant ?

Document 1 : DJA

L'Union Européenne fixe, pour tous les colorants alimentaires, les valeurs de doses journalières admissibles (DJA) : c'est la quantité d'une substance qu'un individu peut ingérer par jour sans risque pour la santé.

La DJA est donnée en mg de produit absorbable par kg de masse corporelle par jour (mg/kg/jour).

Document 2 : Etiquette d'un paquet de bonbons Schtroumpf

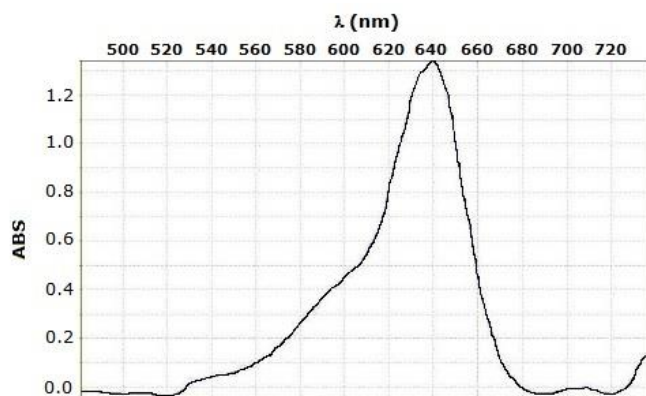
CONFISERIE GÉLIFIÉE FANTAISIE / Ingrédients: sirop de glucose; sucre; gélatine; dextrose; acidifiant: acide citrique; arôme; colorants: bleu patenté V, lutéine, anthocyanes; agents d'enrobage: cire d'abeille blanche et jaune, cire de carnauba. Tenir à l'abri de la chaleur et de l'humidité.

Document 3 : Caractéristiques et spectres d'absorbance dans le visible de quelques espèces bleues

Bleu patenté V (E131)

Masse molaire : 582 g.mol^{-1}

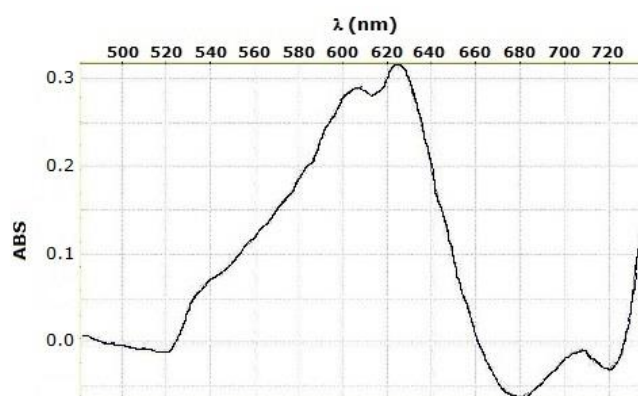
DJA : 2,50 mg/kg/jour



Indigotine (E132)

Masse molaire : 466 g.mol^{-1}

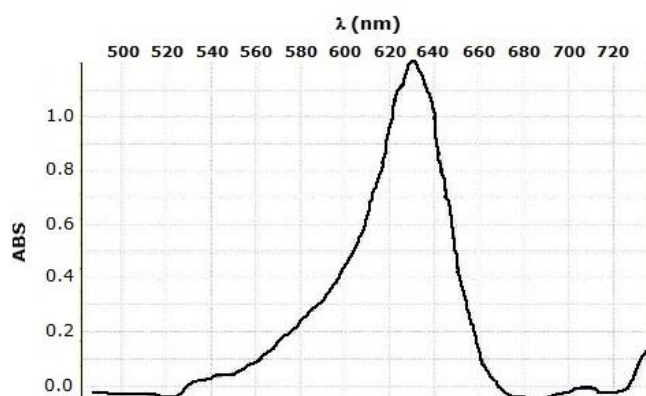
DJA : 2,0 mg/kg/jour



Bleu brillant (E133)

Masse molaire : 793 g.mol^{-1}

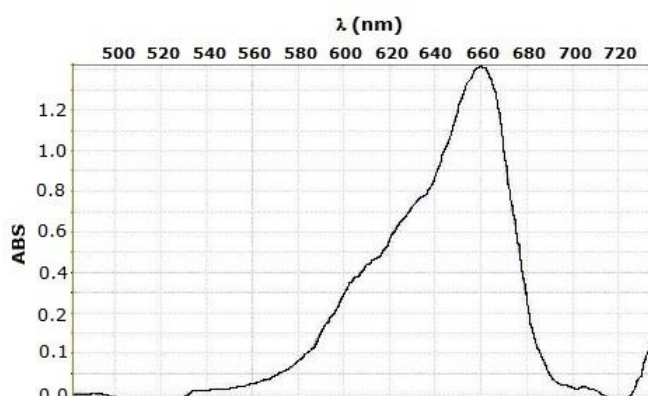
DJA : 3,0 mg/kg/jour



Bleu de méthylène

Masse molaire : 320 g.mol^{-1}

DJA : 0,01 mg/kg/jour



On désire déterminer la concentration en colorant dans un bonbon Schtroumpf en utilisant la technique de l'étalonnage spectrophotométrique.

Le professeur a préparé $V_{\text{soupe}} = 50 \text{ mL}$ d'une « soupe au Schtroumpfs » en suivant le protocole suivant :

- A l'aide de ciseaux, prélever la partie bleue du Schtroumpf et la placer dans un bécher contenant de l'eau distillée.
- Faire chauffer le tout, en mélangeant régulièrement, jusqu'à dissolution complète du schtroumpf.
- Afin d'obtenir un volume précis de solution de schtroumpf, verser le mélange obtenu dans une fiole jaugée de 50 mL et compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

On désire préparer une échelle de teinte avec les concentrations données dans le tableau ci-dessous. Sur le bureau du professeur se trouve une solution mère de concentration $c_0 = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$, utilisée pour préparer, à chaque fois, $V_{\text{fille}} = 50 \text{ mL}$ de solution fille.

Chaque groupe prépare une des solutions 1, 2, 3, 4, selon l'ordre donné par le professeur, en verse une partie dans un bécher sur lequel est noté le numéro de la solution et l'amène à la paillasse du professeur.

Tableau de données (à compléter avec les mesures)

Solution	S_0 (mère)	S_1	S_2	S_3	S_4	Bonbon
Concentration (mol.L^{-1})	$1,0 \times 10^{-5}$	$8,0 \times 10^{-6}$	$6,0 \times 10^{-6}$	$4,0 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-6}$	???
Absorbance						

1. Pour la solution qui vous a été attribuée, déterminer le volume de solution mère $V_{\text{mère}}$ à prélever pour obtenir la concentration donnée.

2. Pour réaliser la solution fille qui vous a été attribuée, détailler le protocole à mettre en œuvre.

Appeler le professeur pour vérifier et évaluer les résultats.

Après accord du professeur, mettre en œuvre la manipulation.

3. A quelle valeur de longueur d'onde doit-on se placer pour mesurer l'absorbance des solutions ? Justifier.

4. Proposer une démarche graphique avec LatisPro permettant de déterminer la concentration de colorant dans un bonbon Schtroumpf en indiquant : ce qui doit être mesuré expérimentalement, quel graphique doit-être fait, quelle forme va avoir le graphique (en justifiant) et comment il va être exploité.

Appeler le professeur pour vérifier et évaluer les résultats.

A la fin de cette étape, chaque groupe dispose dans 7 cuves adaptées au colorimètre :

- 5 cuve d'échelle de teinte, c'est-à-dire de solutions de la moins concentrée (la plus claire) à la plus concentrée (la plus foncée) de colorant
 - 1 cuve avec un peu de la solution de Schtroumpf
 - 1 cuve contenant de l'eau distillée pour l'étalonnage du colorimètre (voir notice de l'appareil).
- Chaque groupe vient remplir ses cuves de solution à la paillasse du professeur.*

5. Après accord du professeur, mettre en œuvre la démarche. Déterminer la concentration de colorant dans un bonbon, puis vérifier votre résultat par une méthode analytique (par le calcul) en expliquant le raisonnement.

Appeler le professeur pour évaluer les résultats.

6. En déduire la masse de colorant contenue dans un bonbon Schtroumpf.

7. Pour une personne de 60 kg, combien de bonbon Schtroumpf peut-elle manger sans s'intoxiquer à cause du colorant bleu ?