Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + Physique, veuillez visiter :
bac-maths-physique.fr/annales-sujets-et-corriges

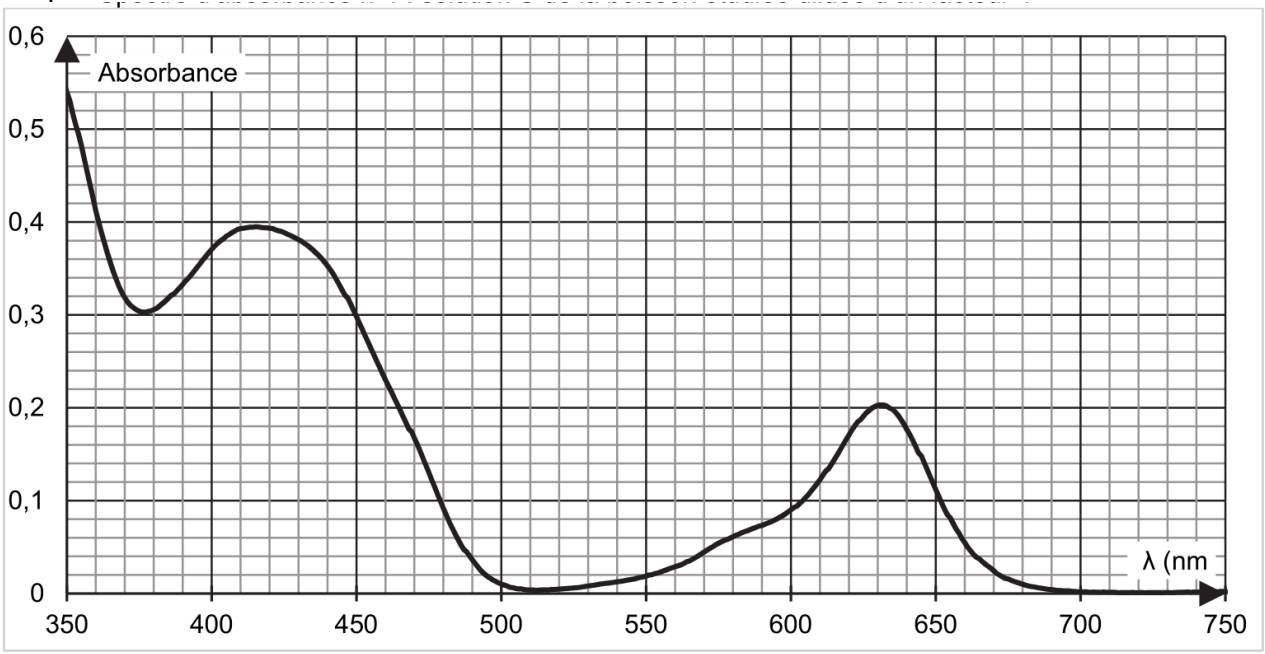
EXERCICE C (5 points)
ÉTUDE DE COLORANTS DANS UNE BOISSON

On étudie une boisson verte à base de banane et de fruits tropicaux dont la recette est d'inspiration indonésienne. Elle est composée d'extraits de fruits, d'eau, d'éthanol, de sucre et de colorants alimentaires responsables de sa couleur vert vif.

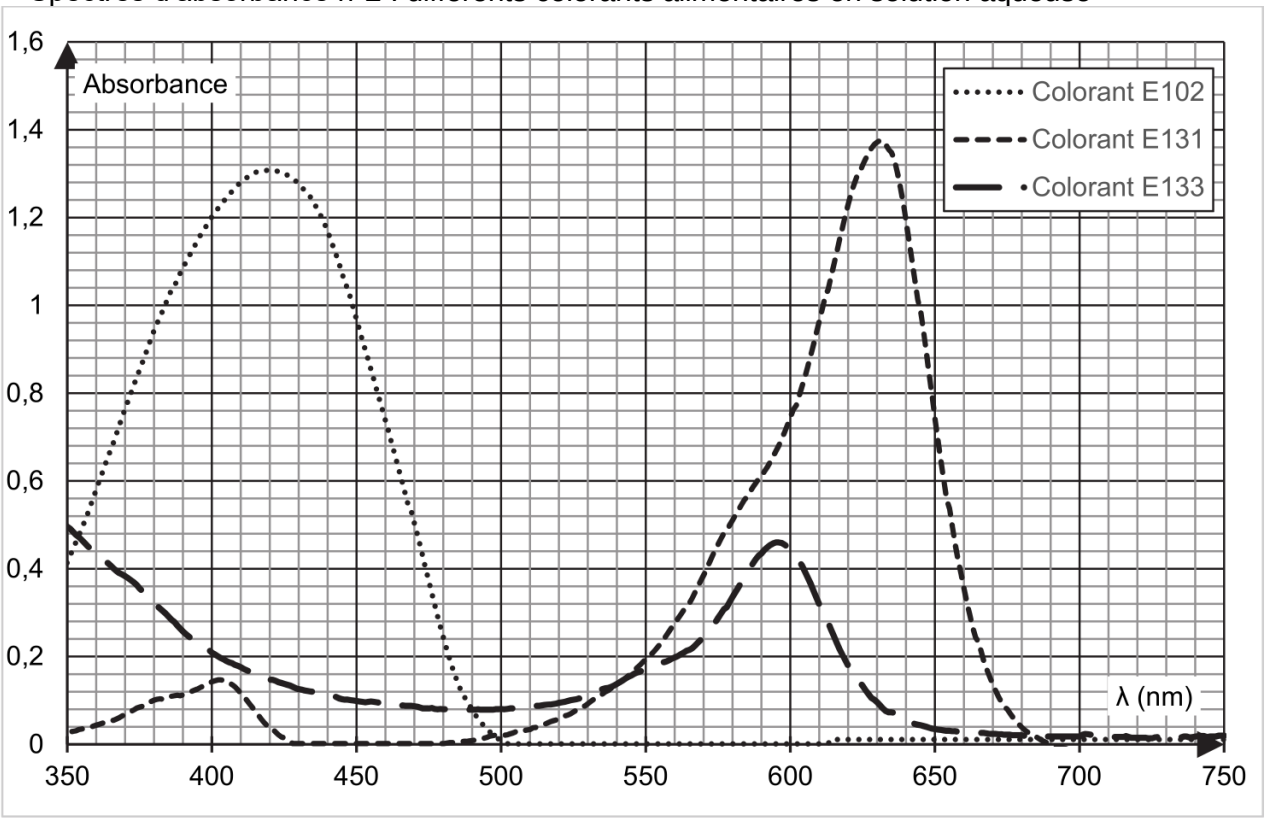
L'objectif de cet exercice est d'identifier la nature des colorants présents dans cette boisson et de s'interroger sur les risques éventuels pour la santé de l'un d'entre eux.

Données :

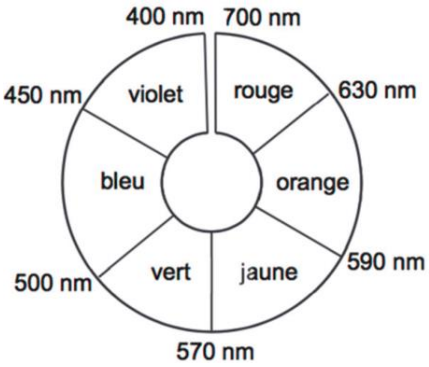
- Spectre d'absorbance n°1 : solution S de la boisson étudiée diluée d'un facteur 4



- Spectres d'absorbance n°2 : différents colorants alimentaires en solution aqueuse



- Cercle chromatique :



- masse molaire du colorant E102 : M = 534 g·mol^{-1} ;
- volume de la boisson étudiée contenu dans un verre de cocktail : V = 3,0 cL ;
- concentration en masse de sucre dans la boisson étudiée : 367 g·L^{-1} ;
- masse d'un morceau de sucre : 5,0 g.

Q1. Déterminer le nombre de morceaux de sucre équivalent à la quantité de sucre apportée par la boisson étudiée lorsqu'on boit un verre de cocktail. Commenter.

La couleur verte de la boisson étudiée est obtenue par le mélange de deux colorants alimentaires. On cherche à les identifier parmi les trois colorants analysés dans le spectre d'absorbance n°2.

Q2. Donner, en justifiant, la couleur en solution aqueuse de chacun des colorants alimentaires E102, E131, et E133.

Q3. Déterminer, en justifiant, les deux colorants majoritairement présents dans la boisson étudiée.

La dose journalière admissible (DJA) d'un colorant est la masse maximale de colorant qu'une personne peut consommer par jour sans risque pour sa santé. Elle est habituellement exprimée en mg de substance par kg de poids corporel et par jour. Pour le colorant E102, elle est de 7,5 mg par kilogramme de masse corporelle et par jour.

Pour déterminer la concentration de ce colorant dans la boisson étudiée, on réalise une gamme de solutions étalons de concentrations différentes à partir d'une solution-mère S_0 de colorant E102. On enregistre ensuite les spectres d'absorbance correspondants (figure 1).
Enfin, pour doser le colorant E102 dans la boisson étudiée, les spectres obtenus sont exploités à la longueur d'onde λ = 450 nm. On note Ci, avec i allant de 1 à 5, la concentration en colorant E102 de la solution Si.

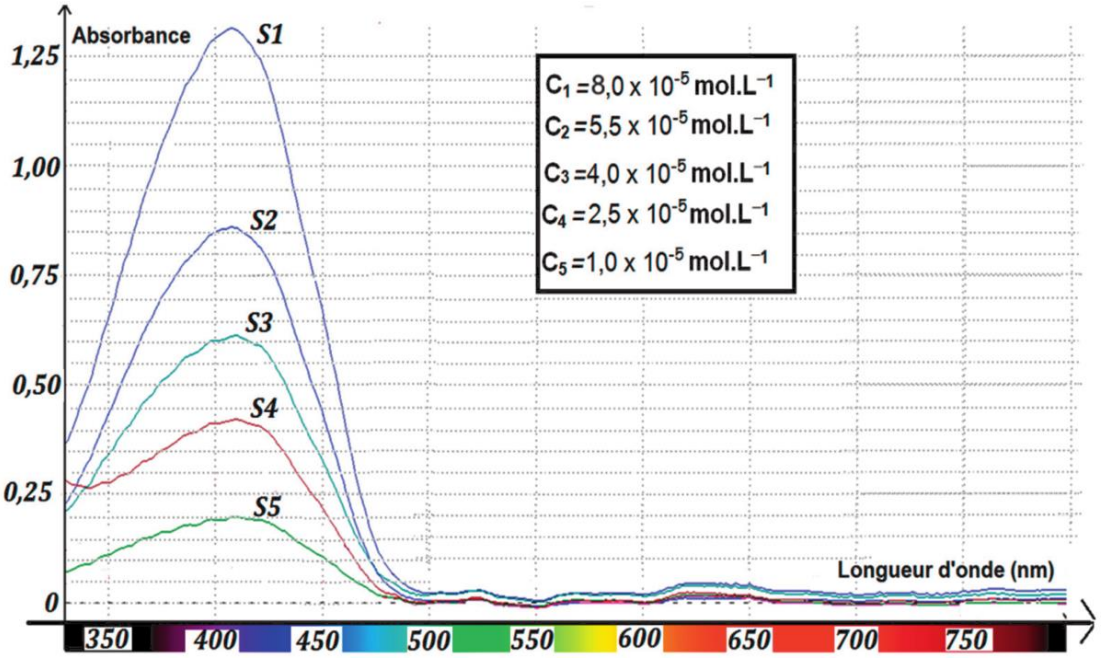


Figure 1. Spectres d'absorbance de 5 solutions de concentrations différentes en colorant E102.

Q4. À l'aide des spectres d'absorbance n^{os} 1 et 2 fournis dans les données, expliquer le choix de la longueur d'onde λ = 450 nm plutôt que λ' = 420 nm pour réaliser le dosage du colorant E102 dans la boisson étudiée.

On rappelle que le spectre d'absorbance n°1 est celui de la solution S de la boisson étudiée obtenue après dilution d'un facteur 4 de la solution commerciale.

Q5. Proposer un ensemble de verrerie permettant de préparer la solution S de la boisson étudiée diluée à partir de la solution commerciale.

Q6. En explicitant la démarche suivie, montrer que, pour la longueur d'onde choisie de 450 nm, la loi de Beer-Lambert est vérifiée pour le colorant E102.

Q7. Déterminer la masse de colorant E102 contenue dans un verre de cocktail. Commenter eu égard à la valeur de la DJA.

Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti. La démarche est évaluée et nécessite d'être correctement présentée.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.