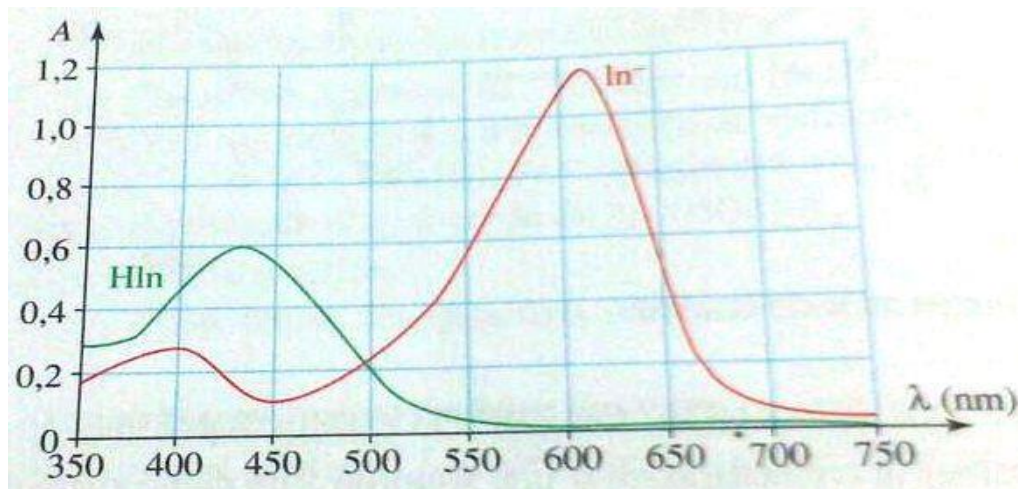




I. Le Bleu de bromothymol

A l'aide d'un spectrophotomètre, on relève les variations de l'absorbance A des formes acide (noté HIn) et basique (In^-) d'une solution de bleu de bromothymol en fonction de la longueur d'onde de la radiation lumineuse traversant la solution. On obtient les courbes suivantes :



Questions :

1. Pour quelle longueur d'onde l'absorbance de la forme acide HIn de bromothymol est-elle maximale ?
2. Quelle est la couleur de la lumière absorbée correspondante ?
3. Déduire la couleur donnée par la forme acide HIn du bleu de bromothymol en solution aqueuse.
4. Pour quelle longueur d'onde l'absorbance de la forme basique In^- du bleu de bromothymol est-elle maximale ?
5. Quelle est la couleur de la lumière absorbée correspondante ?
6. Déduire la couleur donnée par la forme basique In^- du bleu de bromothymol en solution aqueuse.

II. Dosage de dichromate de potassium

On réalise le dosage de dichromate de potassium afin de déterminer sa concentration inconnue C' .

Au départ, on mesure l'absorbance de la solution à des différentes longueurs d'onde pour préciser ainsi la longueur d'onde correspondante. On obtient le tableau ci-dessous :

Longueur d'onde en nm	400	420	450	480	500
Absorbance (A)	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6

- 1) Tracer la courbe de l'absorbance A en fonction de la longueur d'onde.
- 2) Préciser la longueur d'onde convenable. Justifier le choix.

On mesure l'absorbance de cinq solutions aqueuses de dichromate de potassium à la longueur d'onde λ déjà choisie, dans une cuve de 1 cm d'épaisseur.

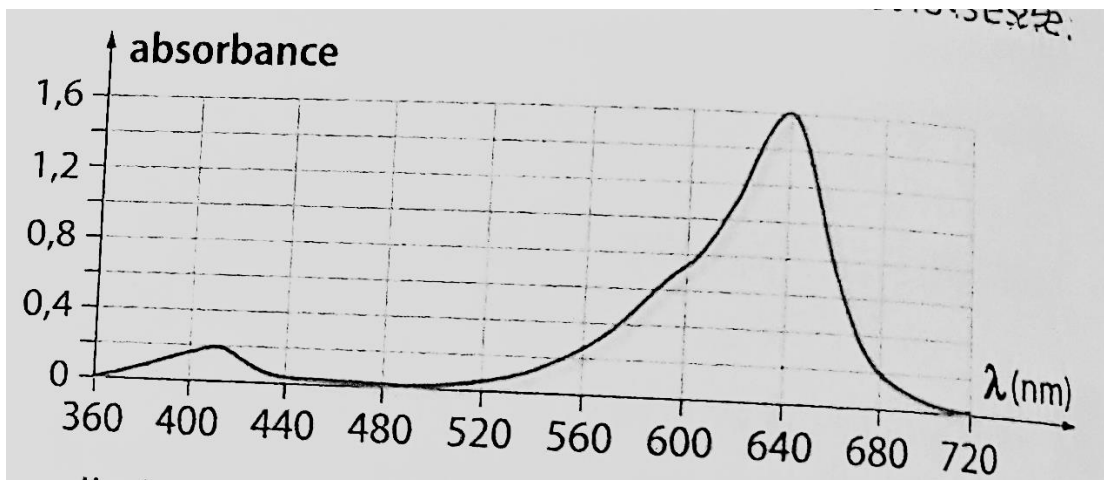
Nom de la solution	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
Concentration C en (mol.L ⁻¹)	5×10^{-3}	4×10^{-3}	3×10^{-3}	2×10^{-3}	1×10^{-3}
Absorbance A	1,4	1,2	0,90	0,5	0,3

- 3) Tracer la courbe d'étalonnage $A = f(C)$.
- 4) Enoncer la loi de Beer- Lambert en précisant les unités. Calculer le coefficient d'extinction molaire ϵ du dichromate de potassium.
- 5) Une solution S de concentration C' inconnue a, dans les mêmes conditions de mesure, une absorbance A' de 1,12. En déduire C'.

III. Un colorant de sirop de menthe

Le sirop de menthe contient du colorant bleu, le bleu patenté Vert, que l'on veut doser par étalonnage.

1. Le spectre d'absorption du bleu patenté Vert est le suivant :

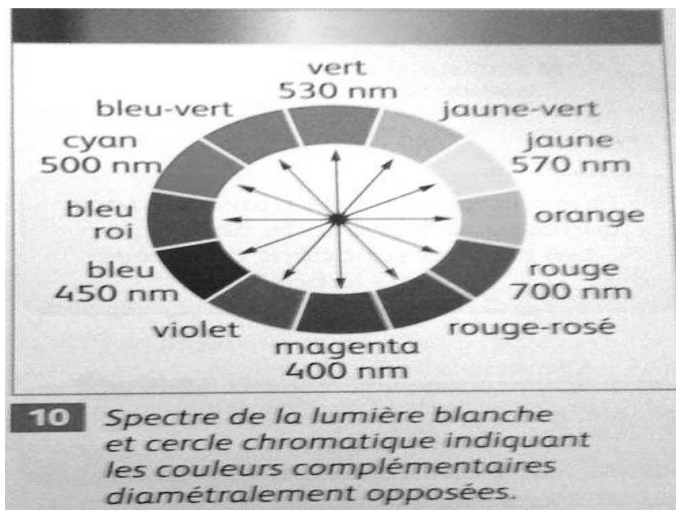


- a) A quelle longueur d'onde faut-il se placer pour réaliser les mesures ? Justifier le choix.
- b) Justifier la couleur du sirop de menthe.

2. On prépare alors une échelle de teintes (une gamme d'étalons) et on mesure l'absorbance de chacune des solutions. Les valeurs sont représentées dans le tableau ci-dessous.

Concentration massique C_m (mg/L)	1	2	4	10
Absorbance	0.15	0.3	0.6	1.5

- a) Tracer la courbe d'étalonnage $A = f(C)$.
3. Le sirop de menthe étant trop concentré, on le dilue 10 fois. L'absorbance du sirop dilué A_d vaut 1.06.
- a) En s'aidant de la courbe d'étalonnage, déterminer la concentration massique C_m en colorant bleu du sirop dilué.
- b) En déduire la concentration massique C'_m en bleu patenté V du sirop de menthe.
4. La dose maximale admissible de bleu patenté V ingérable par une être humain est de 2,50 mg par kg de masse corporelle et par jour.
 Quel volume maximal de sirop à la menthe un adolescent de 65 kg peut-il ingérer par semaine ?



IV. Le café

Le café présente un pourcentage massique en caféine égal à 3%, (3 g de caféine se trouvent dans 100 g du café). On admet que la totalité de la caféine présente se dissout lors de la préparation de la boisson.

La caféine est classée « toxique » si sa dose létale est proche de 125 mg/kg de la personne.

Par exemple, la quantité absorbée de caféine par une personne de 50 kg ne doit pas dépasser 6.25g ($0.125 \text{ g} \times 50 = 6.25$) par jour.

- a) Sachant qu'il faut une masse $m = 5$ g de café solide pour préparer un expresso (une tasse), déterminer quelle est la masse de caféine dans cette boisson.
- b) Combien de tasses de café un individu de 50 kg devrait – il boire pour atteindre la dose létale ?
- c) La formule brute de la molécule de caféine est $C_8H_{10}N_4O_2$, Calculer sa masse molaire.
- d) Déterminer la quantité de matière de caféine présente dans la tasse de café.
- e) Le volume de la boisson est $V = 50$ mL par tasse, déterminer la concentration massique et la concentration molaire en caféine de cette boisson.

Données :

Masses molaires en g/mol : C = 12 ; H=1 ; N=14 ; O=16