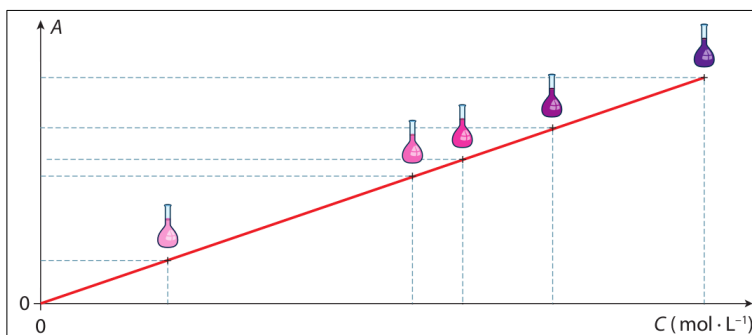


Rappel de première : La loi de Beer-Lambert indique que l'absorbance A d'une solution colorée pour une longueur d'onde donnée est proportionnelle à la concentration en l'espèce chimique absorbant à cette longueur d'onde :

$$A = k \times c$$

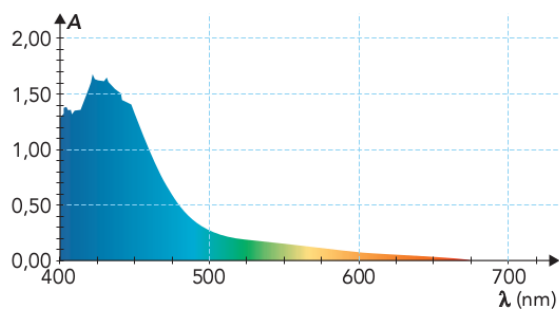
On peut calculer le coefficient de proportionnalité k comme $k = \varepsilon \times \ell$ avec ε

le coefficient d'extinction molaire ($\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$) et ℓ la longueur de solution traversée par la lumière en cm.



13 Exploiter un spectre d'absorption

Le spectre d'absorption $A = f(\lambda)$ d'une solution de diiode est tracé ci-dessous :



1. La solution de diiode absorbe-t-elle davantage dans le rouge ou dans le bleu ?
2. À quelle longueur d'onde λ_{max} faut-il régler le spectrophotomètre pour mesurer l'absorbance d'une solution de diiode avec la meilleure précision ?
3. Indiquer la couleur d'une solution de diiode.

14 Tracer une courbe d'étalonnage

Pour doser par spectrophotométrie une solution jaune de dichromate de potassium, $2\text{K}^+(\text{aq}) + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$, on a préparé 5 solutions de concentrations C différentes. La mesure de leur absorbance A , pour une longueur d'onde de 400 nm, a donné les résultats suivants :

C ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0
Absorbance A	1,48	1,24	0,90	0,59	0,31

1. Justifier la valeur de la longueur d'onde choisie.
2. Tracer la courbe d'étalonnage $A = f(C)$. La loi de Beer-Lambert est-elle vérifiée ?
3. Une solution de concentration C' inconnue a, dans les mêmes conditions de mesure, une absorbance $A' = 1,12$. En déduire la valeur de la concentration C' .

8 Réalisation d'une courbe spectrale

L'objectif de cet exercice est de tracer la courbe spectrale d'une solution de phénolphtaléine de concentration $c = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ à $\text{pH} = 10$.

- a. Comment mesurer expérimentalement l'absorbance A_{500} de cette solution pour la longueur d'onde $\lambda = 500 \text{ nm}$?
- b. Rappeler le nom des grandeurs, en abscisse et en ordonnée, d'une courbe spectrale.
- c. Pour une série de mesures à différentes longueurs d'onde, les valeurs suivantes sont obtenues.

λ (en nm)	450	500	525	550	575	600	650
A	0,025	0,13	0,25	0,43	0,15	0,015	0

Tracer la courbe spectrale pour cette solution.

- d. S'il fallait établir une courbe d'étalonnage de l'absorbance de la phénolphtaléine en fonction de la concentration, à quelle valeur de longueur d'onde suggèreriez-vous de travailler ? Justifier.

18 Étude d'une solution colorée pour bain de bouche

COMPÉTENCES Tracer et exploiter un graphe.

Un spectrophotomètre, réglé sur la longueur d'onde $\lambda = 640 \text{ nm}$, a permis de mesurer l'absorbance de solutions en bleu patenté. Les valeurs de la concentration C et de l'absorbance A des solutions sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Solutions filles S_i	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
$C (\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0
Absorbance A	0,064	0,133	0,194	0,255	0,319

1. Tracer la courbe d'étalonnage $A = f(C)$.

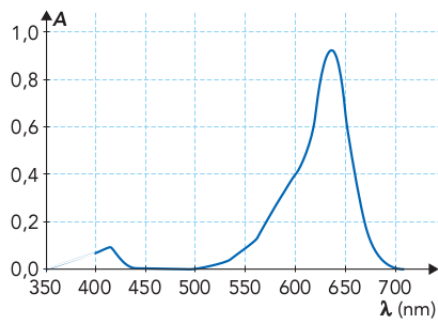
2. La loi de Beer-Lambert est-elle vérifiée ?

L'Alodont® est une solution pour bain de bouche dont la couleur bleue est due à la présence du colorant bleu patenté.

L'absorbance de la solution d'Alodont® est, dans les mêmes conditions de mesure, $A_{\text{Alodont}^\circledR} = 0,126$.

3. En déduire la concentration $C_{\text{Alodont}^\circledR}$ en bleu patenté de la solution.

4. Le spectre d'absorption d'une solution de bleu patenté est donné ci-dessous. Justifier le choix de la longueur d'onde $\lambda = 640 \text{ nm}$.



19 Dosage de la caféine

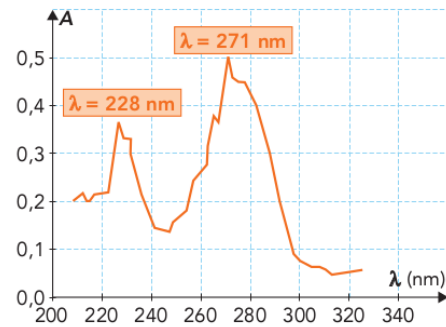
COMPÉTENCES Exploiter des graphiques ; raisonner.

D'après Baccalauréat, Nouvelle Calédonie, 2003

Afin de déterminer la concentration en caféine dans deux tasses de café de provenances différentes, notées boisson 1 et boisson 2, on prépare des solutions de caféine de différentes concentrations massiques t :

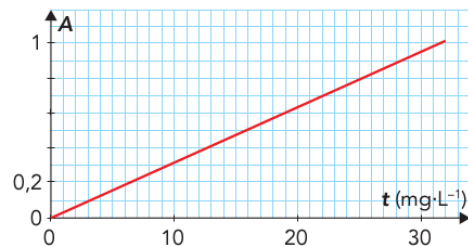
$4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $12 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $16 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ et $32 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

On a tracé ci-dessous le spectre d'absorption de la caféine entre 210 nm et 320 nm pour une des solutions de caféine.



1. À quel domaine de radiations appartiennent ces longueurs d'onde ?

On trace la courbe d'étalonnage $A = f(t)$ de la caféine à l'aide des différentes solutions précédemment préparées. On obtient la courbe ci-après.



2. À quelle longueur d'onde λ faut-il se placer pour réaliser les mesures d'absorbance les plus précises ?

3. Sans changer les réglages du spectrophotomètre, on mesure les absorbances des boissons 1 et 2.

On trouve $A_1 = 0,17$ pour la boisson 1 et $A_2 = 0,53$ pour la boisson 2.

Quel est le café le « plus excitant » pour le consommateur ?

Quelle est sa concentration massique en caféine ?

