

TP + COURS : LES SOLUTIONS COLOREES ET LA SPECTROPHOTOMETRIE

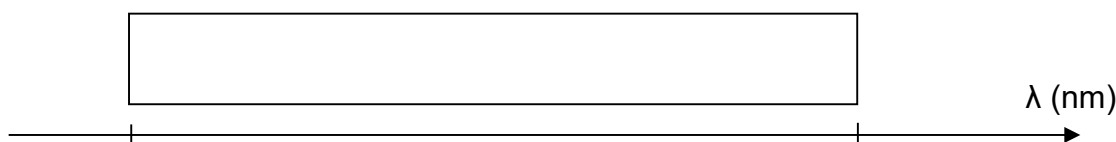
Rappel :

Une lumière polychromatique peut être décomposée par un système dispersif. Le résultat obtenu s'appelle un spectre.

Lorsque ce spectre est constitué par toutes les radiations colorées du domaine visible, de longueurs d'onde comprises entre $\lambda = 400$ nm (violet) et $\lambda = 700$ à 800 nm (rouge), on parle de lumière blanche.

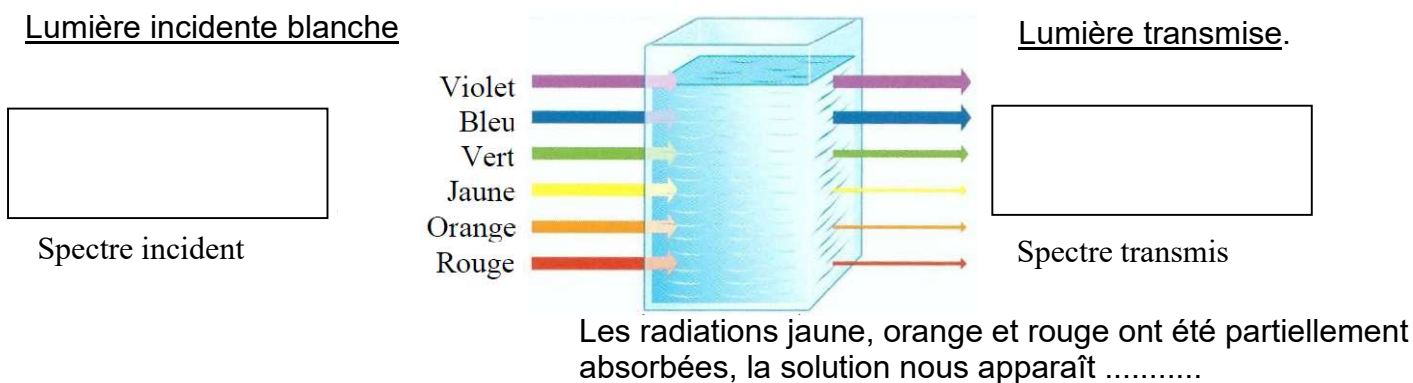
C'est le cas de la lumière solaire et de la lumière émise par une lampe à incandescence puissante.

Reproduire le spectre coloré de la page 18, en plaçant quelques repères de valeurs de λ



Interprétation de la couleur des solutions

- Lorsque toutes les radiations du domaine visible traversent une solution sans être absorbées, celle-ci nous paraît incolore car la lumière transmise, captée par notre œil, est identique à la lumière incidente. C'est le cas de l'eau par exemple.
- Si une solution absorbe une partie du rayonnement visible, la lumière transmise, captée par notre œil, est différente de la lumière incidente. Cela se traduit dans le spectre par des bandes sombres dans le spectre de la lumière blanche. Ces bandes sombres correspondent aux radiations absorbées par la solution. L'œil ne reçoit plus toutes les radiations du domaine visible. Il n'en reçoit qu'une partie. Le cerveau interprète cela par la perception d'une couleur qui est liée aux radiations transmises par la solution. La solution est colorée.



La spectrophotométrie

Il existe un appareil capable de chiffrer la quantité de lumière absorbée par la solution, pour chaque radiation lumineuse. Cet appareil s'appelle le spectrophotomètre.

Dans un spectrophotomètre, un monochromateur sélectionne une seule radiation de la lumière blanche et l'envoie sur la solution à étudier. Un détecteur mesure l'intensité I de la lumière transmise et la compare à l'intensité I_0 incidente.

Le chiffre affiché par le spectrophotomètre s'appelle l'absorbance : A (sans unité).

- Si la lumière transmise est égale à $1/10^{\text{ème}}$ de la lumière incidente, l'absorbance vaut 1
- Si la lumière transmise est égale à $1/100^{\text{ème}}$ de la lumière incidente, l'absorbance vaut 2

Compléter les phrases suivantes :

- Plus une radiation est absorbée par une solution, plus la valeur de l'absorbance est
- Lorsque la lumière incidente est entièrement transmise, l'absorbance est

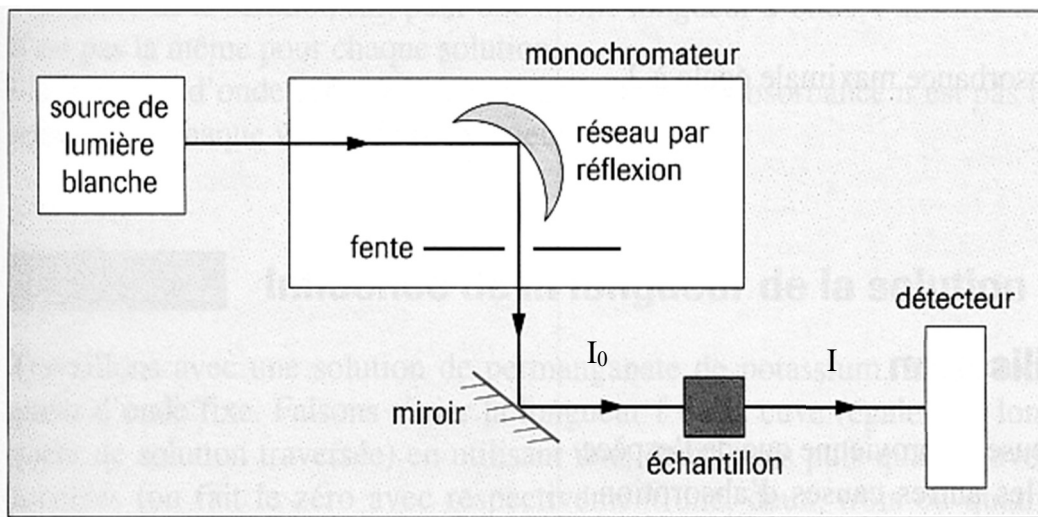
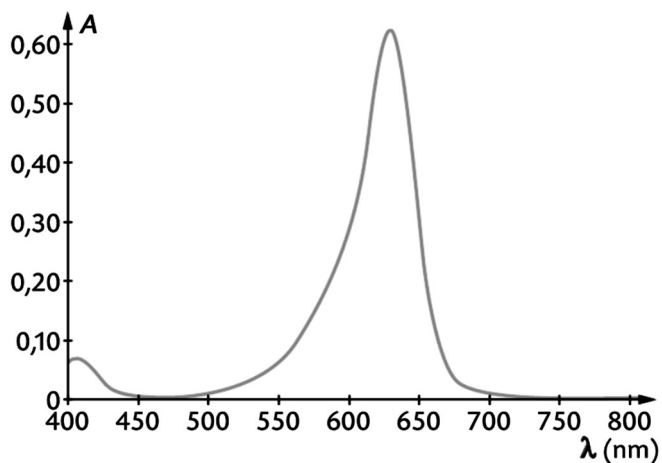


Fig. 6 Schéma de principe d'un spectrophotomètre.

Spectre d'absorption

En chimie, le spectre d'absorption est le graphe $A=f(\lambda)$.

Cas n°1 : deviner la couleur de la solution dont on donne le spectre ci-dessous.



Réponse et justification

Avec le spectrophotomètre du lycée, on réalise plusieurs spectres d'absorption.

Point technique : Avant de faire un spectre d'absorption, il faut faire "le blanc", c'est à dire faire une mesure avec une cuve ne contenant que le solvant. Cette mesure sert de référence pour l'appareil, il mémorise la valeur de I pour chaque radiation : c'est "le zéro" (comme la tare pour une balance). L'appareil peut ainsi chiffrer l'absorbance due au soluté.

Cas n°2 : reproduire et interpréter le spectre d'absorption d'une solution jaune de colorant alimentaire

Allure de la courbe

Interprétation

Cas n°3 : reproduire et interpréter le spectre d'absorption d'une solution de permanganate de potassium. (couleur perçue)

Allure de la courbe

Interprétation

Cas n°4 : reproduire et interpréter le spectre d'absorption de deux solutions du même colorant alimentaire vert : l'une assez concentrée et l'autre plus diluée.

Allure des courbes

Interprétation

Mesures d'absorbance au colorimètre Labquest

Un colorimètre est un appareil de mesure qui fonctionne sur le principe du spectrophotomètre, mais il ne dispose que de quelques longueurs d'onde pour les mesures d'absorbance. De plus, il n'est plus très précis lorsque l'absorbance approche de $A = 2$

Avant une mesure d'absorbance le colorimètre doit être calibré en faisant le blanc. Si on est amené à changer de cuve ou de longueur d'onde, le calibrage doit être refait.

Travail attendu :

On dispose de différentes solutions dans la salle et de colorimètres qu'il faudra calibrer à différentes longueurs d'onde.

- Pour chaque solution, proposer la longueur d'onde du colorimètre, pour laquelle, selon vous, l'absorbance sera maximale (colonne hypothèse).
- Vérifier expérimentalement vos hypothèses en réalisant les mesures d'absorbance.



Solution	Couleur perçue	Hypothèse : absorbance max pour $\lambda =$	Mesure d'absorbance A			
			$\lambda = 430$ nm	$\lambda = 470$ nm	$\lambda = 565$ nm	$\lambda = 635$ nm
Sulfate de cuivre						
Diode						
Colorant alim. rouge						
Chlorure de sodium						

