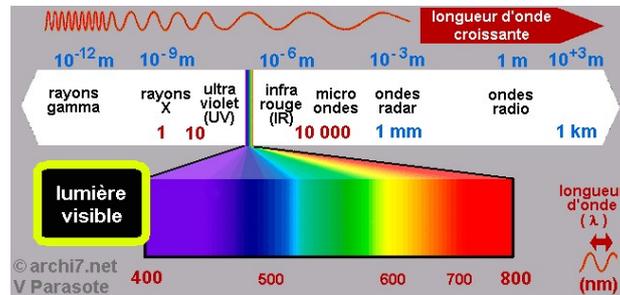


Spectrophotométrie

Introduction :

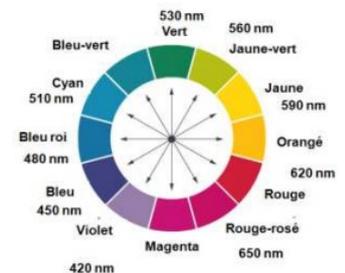
Toute solution colorée absorbe plus ou moins les radiations lumineuses du spectre du visible. L'absorption d'une radiation lumineuse par une entité chimique (atome, molécule ou ion) dépend en particulier de la longueur d'onde λ de la radiation allant de 400 à 800nm pour le visible. La grandeur physique qui caractérise l'absorption est l'absorbance A, mesurée par le spectrophotomètre, grandeur sans unité.



Lorsqu'un faisceau de lumière traverse la solution, l'intensité lumineuse du faisceau transmis I est inférieure à celle du faisceau incident I_0 : La solution absorbe une partie de l'intensité lumineuse reçue. Le spectroscope effectue une comparaison entre l'intensité du faisceau incident et transmis par l'intermédiaire de la grandeur appelée absorbance A définie par la relation : $A = \log \frac{I_0}{I}$

En général $0 < A < 2$. Lorsque l'absorbance de la solution est proche de zéro, la solution absorbe peu (proche de la transparence), si elle est élevée, la solution absorbe beaucoup (proche de l'opacité). Pour une meilleure précision et éviter la saturation de l'appareil, nous travaillons toujours en milieu dilué.

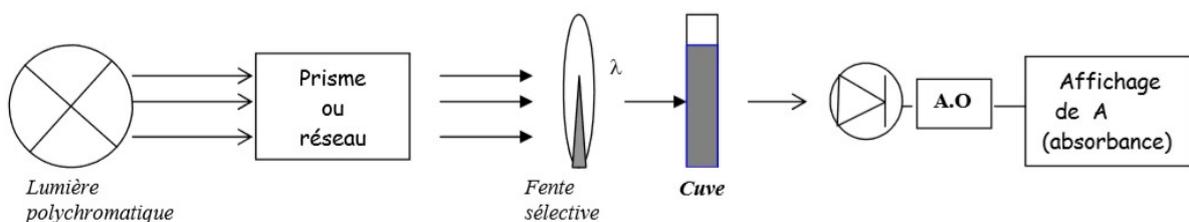
Lorsqu'une solution est traversée par de la lumière blanche. Certaines radiations sont absorbées et d'autres sont transmises. La couleur que nous percevons est complémentaire de la couleur absorbée. Ainsi, sur le cercle, ces couleurs sont diamétralement opposées.



Ex : une solution qui absorbe le vert ($\lambda=530\text{nm}$) paraît de couleur magenta

1 : Le spectrophotomètre :

Cet appareil permet de mesurer l'absorbance d'une solution. Il est constitué d'une source de lumière blanche, d'un système dispersif (qui décompose la lumière blanche en radiations monochromatiques comme un prisme ou un réseau) et sélectionne une radiation donc une longueur d'onde de travail (une fente), un porte-cuve (afin de placer la solution sur le trajet de la lumière) et un détecteur qui mesure l'intensité lumineuse.



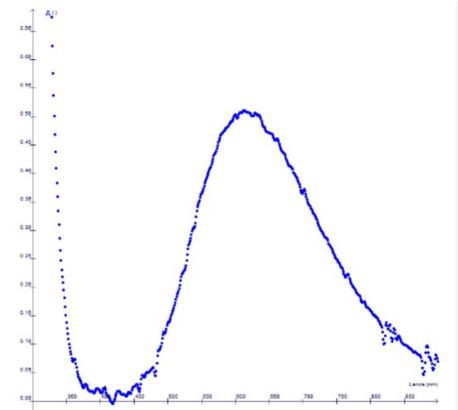
Spectrophotométrie

2 : Choisir la longueur d'onde de travail :

Avant de faire les mesures d'absorbance d'une solution, il faut déterminer la longueur d'onde à laquelle vous allez travailler afin d'avoir des mesures de A les plus précises possibles. Pour cela on trace un spectre d'absorbance pour différentes longueur d'onde $A=f(\lambda)$.

L'absorbance ne doit dépendre que de l'espèce colorée à analyser. Il faut donc éliminer l'absorbance de toutes les autres espèces en solution avec l'espèce colorée. Pour cela, on règle le zéro de l'appareil avec la cuve que l'on va utiliser pour les mesures contenant toutes les espèces sauf l'espèce colorée : cette solution s'appelle le blanc.

Spectre CuSO_4 ammoniacale $1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$



3 : Loi de Beer-Lambert

Après avoir déterminé la longueur d'onde λ_{max} où l'absorbance est maximale, si la solution contient une seule espèce chimique colorée X qui absorbe la lumière, alors l'absorbance A est proportionnelle à la concentration de X :

$$A = \epsilon \cdot l \cdot C_X$$

où l = longueur de la cuve en cm,

ϵ = coeff d'absorption molaire en $\text{L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$ (dépend de la nature de l'espèce),

et C_X = concentration en mol.L^{-1}

Il convient donc de tracer la courbe $A=f(C)$. On obtient une droite d'étalonnage qui, en ayant mesuré l'absorbance d'une solution inconnue, permet d'en déterminer la concentration.

Vous trouverez beaucoup d'exemples de TP dosage spectrophotométrique dans la rubrique :
Physique-Chimie/ TP chimie : dosages

