



Solutions colorées et absorbance

Absorbance d'une solution colorée

1. Spectre d'absorption d'une solution colorée

Une solution colorée éclairée par de la lumière blanche absorbe une partie du rayonnement visible reçu. Cette solution est donc de la couleur complémentaire des radiations absorbées.

L'observation de cette lumière transmise à l'aide d'un système dispersif donne un spectre tronqué de la lumière blanche. C'est un spectre de **bandes d'absorption**.

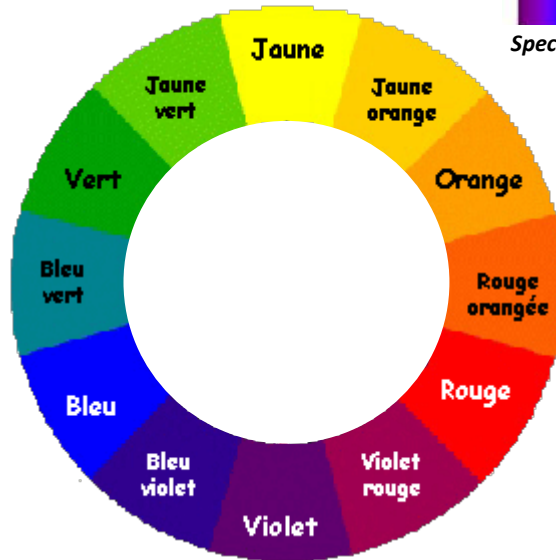
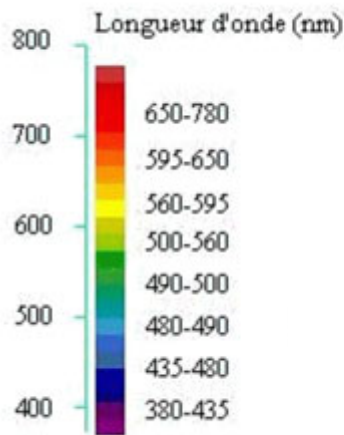
Ex : Une solution de permanganate de potassium absorbe dans le vert. Elle est donc violette, couleur complémentaire du vert.



Solution de permanganate de potassium



Rq : Couleurs complémentaires

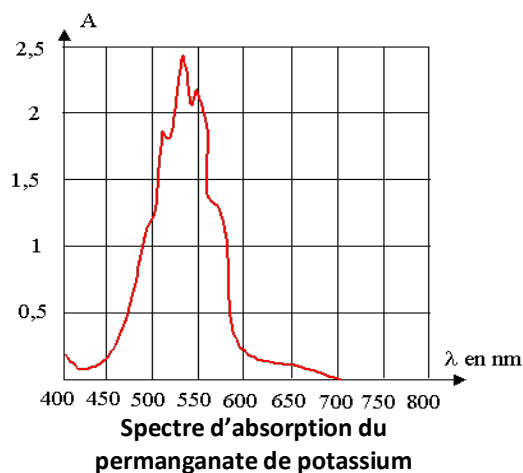


Cercle chromatique

2. Absorbance d'une solution

La quantité de lumière absorbée à une longueur d'onde donnée par une solution colorée est déterminée par son **absorbance A** à cette longueur d'onde. A est une grandeur sans dimension.

Ex : Pour $\lambda = 580 \text{ nm}$, $A = 0,5$

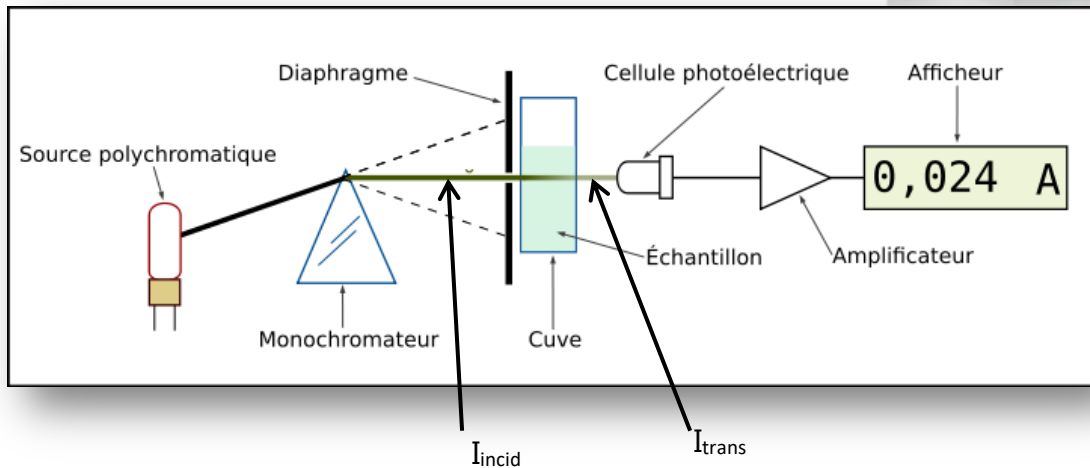
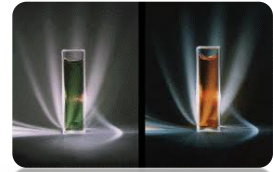




3. Spectrophotomètre

L'absorbance est mesurable à l'aide d'un **spectrophotomètre**.

Une cuve remplie de solution colorée placée dans le spectrophotomètre est éclairée par une radiation monochromatique. Le spectrophotomètre mesure l'absorbance de la solution pour cette radiation en comparant l'intensité de la lumière incidente $I_{\text{incidente}}$ et celle de la lumière transmise $I_{\text{transmise}}$.



Chaque espèce présente dans une solution absorbe une partie de la lumière.

Ainsi pour une solution aqueuse colorée, on a : $A = A_{\text{cuve}} + A_{\text{eau}} + A_{\text{sol. colorée}}$

Pour obtenir uniquement l'absorbance de la solution colorée, on fixe arbitrairement une valeur d'absorbance 0 à une cuve remplie d'eau distillée, cette opération porte le nom de « faire le blanc » ou « le zéro ». Une fois cette opération réalisée on a $A = A_{\text{sol. colorée}}$ car $A_{\text{cuve}} + A_{\text{eau}} = 0$.

Rq : Les cuves doivent être très propres et essuyées avant toute mesure.

Concentration d'une solution colorée et absorbance : Loi de Beer Lambert

Pour une longueur d'onde donnée, on a :

Loi de Beer-Lambert

$$A_{\lambda}(X) = \epsilon_{\lambda}(X) \ell C_X$$

$A_{\lambda}(X)$: absorbance de l'espèce chimique X à la longueur d'onde λ . Il s'agit d'un nombre sans unité.

$\epsilon_{\lambda}(X)$: coefficient d'absorption (ou d'extinction) molaire de l'espèce chimique étudiée X à la longueur d'onde λ . Il s'exprime en $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$.

ℓ : épaisseur de solution traversée par la lumière, en cm.

C_X : concentration de l'espèce chimique X, en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Rq : L'absorbance d'une espèce chimique X en solution est proportionnelle à sa concentration C_X pour une absorbance inférieure à 2.

La loi de Beer-Lambert est une loi additive. Ainsi, si plusieurs espèces chimiques colorées sont présentes en solution, on peut écrire : $A_{\lambda}(\text{solution}) = \sum_i A_{\lambda}(X_i)$.