

Chapitre 2 : Absorbance et dosage par étalonnage

Extrait Programme 1spé

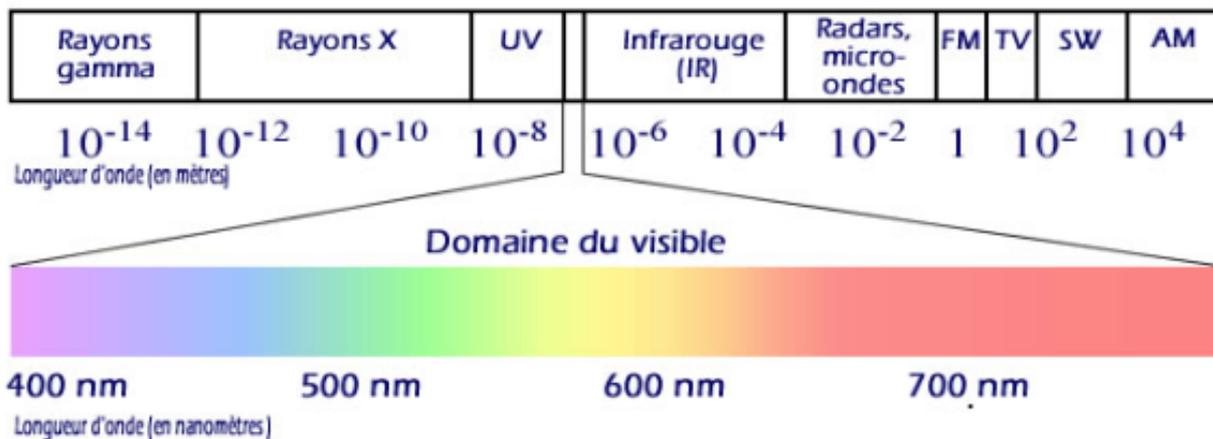
Absorbance, spectre d'absorption, couleur d'une espèce en solution, loi de Beer-Lambert.

- Expliquer ou prévoir la couleur d'une espèce en solution à partir de son spectre UV-visible.
- Déterminer la concentration d'un soluté à partir de données expérimentales relatives à l'absorbance de solutions de concentrations connues.
- Proposer et mettre en œuvre un protocole pour réaliser une gamme étalon et déterminer la concentration d'une espèce colorée en solution par des mesures d'absorbance. Tester les limites d'utilisation du protocole.

Voir TP : Dosage par étalonnage dans un bonbon

I- Absorbance et spectre d'absorption

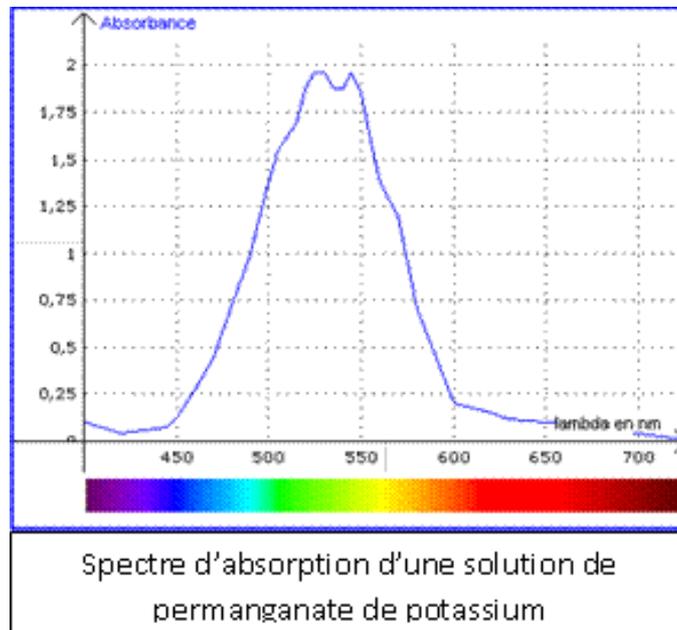
Rappel : La lumière visible est composée de toutes les radiations dont les longueurs d'onde sont comprises entre 400 et 800 nm.



L'absorbance A est une grandeur sans unité qui caractérise l'absorption d'un rayonnement par une solution. Elle se mesure à l'aide d'un spectrophotomètre sur une plage de longueurs d'onde donnée. Elle dépend de la longueur d'onde de la lumière qui la traverse.

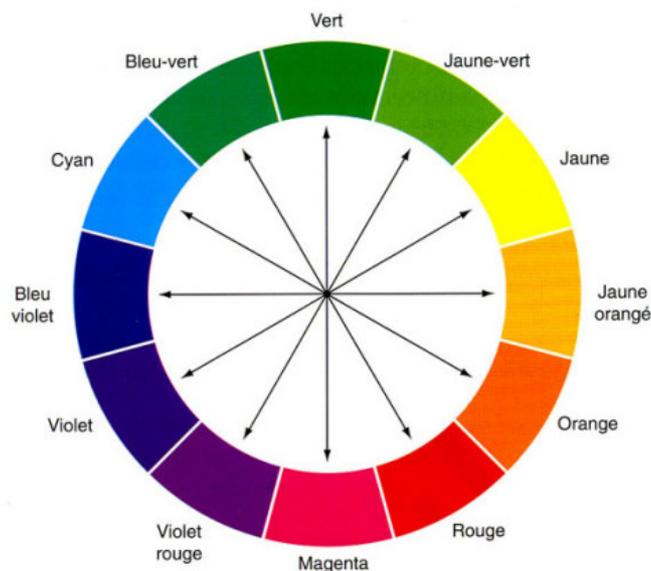
Le spectre d'absorption de la solution est le tracé de l'absorbance A en fonction de la longueur d'onde λ du rayonnement ayant traversé la solution.

Le spectre présente généralement un maximum pour une longueur d'onde particulière : on appelle cela le pic d'absorption et la longueur d'onde correspondante se nomme λ_{\max} . C'est à cet endroit que l'on étudiera les propriétés de la solution généralement.



En connaissant la valeur de λ_{\max} , on peut en déduire la couleur de la solution.

En effet, la solution sera de la couleur complémentaire à la couleur la plus absorbée. Pour trouver la couleur complémentaire, on utilise le cercle chromatique ci-dessous : la couleur de la solution est située à l'opposé de la couleur absorbée sur le cercle.



[Application : n°28 p 77](#)

II- La loi de Beer-Lambert

1- La loi de Beer-Lambert

La loi de Beer-Lambert traduit le lien entre l'absorbance d'une solution et les paramètres dont elle dépend :

$$A = \varepsilon \times l \times c$$

avec :

- ε le coefficient d'absorption molaire (en $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}$) qui dépend de la nature de l'espèce chimique étudiée et de la longueur d'onde

- l la longueur de la cuve (en cm)
- c la concentration en quantité de matière de l'espèce chimique étudiée (en mol.L⁻¹)

Remarque : l'absorbance est une grandeur additive. Lorsque l'on mesure l'absorbance d'une solution, on mesure en réalité la somme de l'absorbance de la cuve, du solvant et de la solution.

Expérimentalement, avant toute mesure, on « fait le blanc » : on mesure l'absorbance d'une cuve remplie de solvant, pour ne pas avoir à en tenir compte par la suite. C'est l'équivalent de la tare de la balance.

[Applications](#) : n°29 p 77, n°38 p 78

[Application en autonomie](#) : n°39 p 78

2- Dosage par étalonnage

Doser une espèce chimique consiste à déterminer la concentration en quantité de matière de l'espèce en solution.

Le dosage par étalonnage consiste à comparer une propriété physique d'un échantillon à la même propriété physique pour une gamme d'étalons (solutions dont on connaît la concentration en quantité de matière).

- 1) Pour avoir la meilleure précision sur le dosage, on réalise un spectre d'absorption de la solution étudiée, et on repère λ_{\max} , qui correspond à la longueur d'onde du maximum d'absorption.
- 2) On mesure l'absorbance des solutions étalons.
- 3) On trace la droite d'étalonnage $A = f(c)$ (qui reflète la loi de Beer-Lambert).
- 4) On mesure l'absorbance de la solution inconnue.
- 5) On repère la concentration correspondante sur la droite d'étalonnage.

[Application](#) : n°41 p 78, n°51 p 80

[Application en autonomie](#) : n°24 p 74