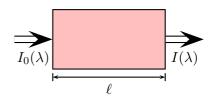
## Fiche pratique: Spectrophotométrie

## I. Présentation générale

La spectrophotométrie utilise une propriété physico-chimique, l'absorption de la lumière par une solution <sup>1</sup>, pour mesurer la concentration. Contrairement au dosage, elle présente donc l'avantage d'être non destructive.

## II. Absorbance et loi de Beer-Lambert

Soit une cuve de longueur  $\ell$  contenant une solution d'une substance colorée à la concentration c. Un faisceau de lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$  traverse cette solution; soit  $I_0(\lambda)$  l'intensité lumineuse de ce faisceau à l'entrée de la cuve et  $I(\lambda)$  son intensité à la sortie.



Afin de quantifier l'absorption de la lumière lors de son passage dans la solution, on définit l'absorbance A (ou densité optique) par :

$$A(\lambda) \triangleq \log \frac{I_0(\lambda)}{I(\lambda)}$$
 (sans dimension)

L'expérience montre que dans une solution peu concentrée, l'absorbance est proportionnelle à la concentration du soluté. La **loi de Beer-Lambert** rend compte de cette propriété :

$$A(\lambda) = \varepsilon(\lambda)\ell c$$

avec

- $\circ$  c concentration du soluté en mol·L<sup>-1</sup>;
- $\circ \ell$  longueur de la cuve en cm;
- $\varepsilon(\lambda)$  coefficient d'absorption molaire en L·mol<sup>-1</sup>·cm<sup>-1</sup> qui dépend de la nature du soluté, la longueur d'onde de la lumière, la nature du solvant et la température.

Pour une cuve de longueur  $\ell$  contenant une solution renfermant N substances absorbantes colorées, chacune ayant une concentration  $c_i$  et un coefficient d'absorption molaire  $\varepsilon_i(\lambda)$  aux longueurs d'onde et aux températures considérées, cette relation devient :

$$A(\lambda) = \sum_{i=1}^{N} \varepsilon_i(\lambda) \ell c_i$$

<sup>1.</sup> En pratique, on travaillera avec des longueurs d'onde appartenant au domaine du visible, et donc avec des solutions colorées.

## III. Principe des mesures

Un appareil appelé **spectrophotomètre** permet de mesurer l'absorbance  $A(\lambda)$ . Souvent parmi les réactants, une seule substance est absorbante (les autres sont transparentes, c'est-à-dire qu'elles ont des coefficients d'absorption molaire nuls). Si le coefficient d'extinction molaire  $\varepsilon(\lambda)$  de la substance absorbante est connu, alors la mesure de  $A(\lambda)$  permet d'en déduire la concentration c de la substance absorbante.

Notons qu'en réalité, afin de bien étudier le seul rôle de la substance absorbante, on procède par comparaison : une cuve témoin identique à l'autre est remplie d'eau distillée et éclairée par le même faisceau lumineux,  $I_0$  en est l'intensité sortante qui servira de référence.