

# Séquence 5

## CH9 Dosages par étalonnage

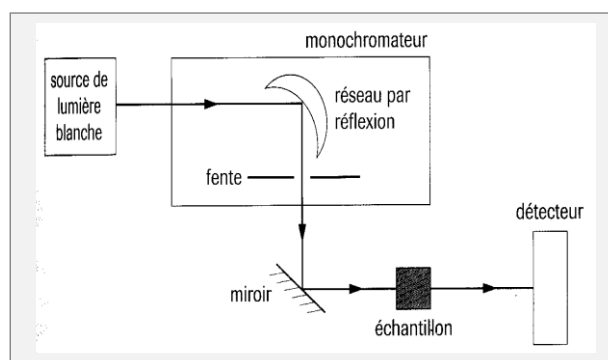
### Fiche méthode : la spectrophotométrie

La spectrophotométrie est une technique d'analyse qui repose sur l'absorption de radiations par une ou plusieurs espèces chimiques

#### 1. Le spectrophotomètre

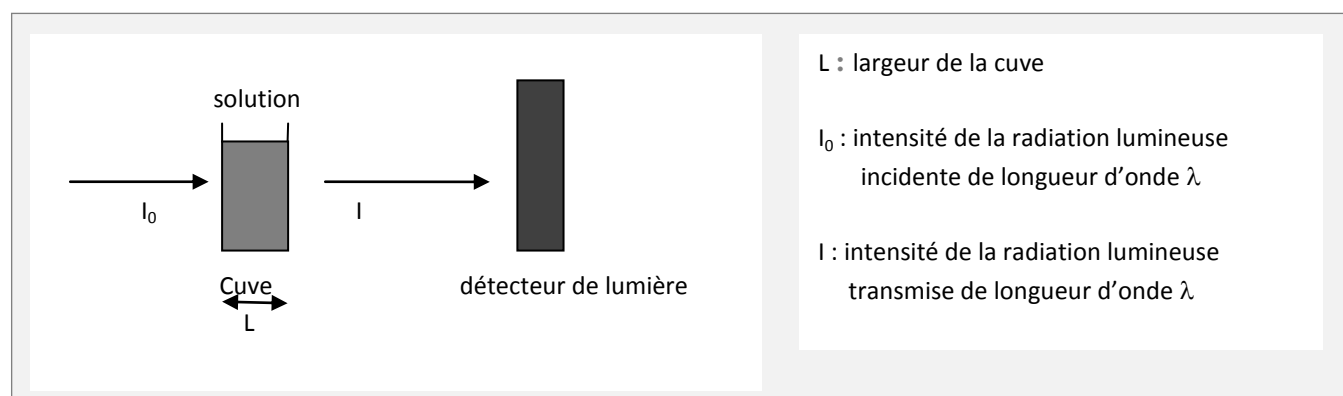
##### 1.1. Description de l'appareil

- La lumière blanche émise par la source est décomposée par un système dispersif (prisme ou réseau).
- Une fente permet de sélectionner une gamme très étroite de longueurs d'onde. La radiation lumineuse choisie traverse une cuve dans laquelle est placée la solution à analyser (échantillon).
- Un détecteur permet de mesurer l'intensité et la longueur d'onde de la radiation lumineuse à la sortie de la cuve.



##### 1.2. Absorbance d'une solution.

Une solution aqueuse contenant une espèce chimique colorée X de concentration molaire C, contenue dans une cuve à faces parallèles de largeur L, est traversée par une radiation monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ .



- À partir des valeurs de I et  $I_0$ , le spectrophotomètre mesure l'absorbance de la solution étudiée A.
- A est une grandeur sans unité ; elle caractérise la proportion de radiations lumineuses, de longueur d'onde  $\lambda$ , absorbée par l'échantillon de solution d'épaisseur L.

$$A = \log ( I / I_0 )$$

### 1.3. Loi de Beer-Lambert

#### Spectre d'absorption d'une solution

L'absorbance  $A$  d'une solution limpide contenant une espèce chimique colorée est **proportionnelle** à sa concentration molaire  $C$ . Cette loi est vérifiée si  $C$  est inférieure à  $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

$$A = k C$$

$A$  : absorbance (sans unité)

$C$  : concentration molaire ( $\text{mol.L}^{-1}$ )

$k$  : coefficient d'absorbance ( $\text{L.mol}^{-1}$ )

#### Conditions de validité de la loi de Beer-Lambert :

Solution limpide sans précipité

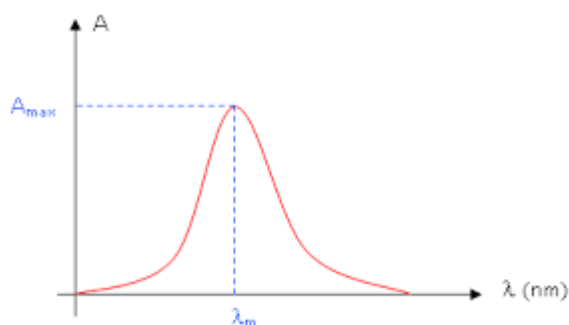
Espèce colorée de concentration molaire inférieure à  $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

## 2. Dosage spectrophotométrique par étalonnage

Le spectrophotomètre peut être utilisé pour doser une solution contenant l'espèce chimique  $X$  colorée de concentration inconnue  $C_x$ .

### 2.1. Recherche du maximum d'absorption

- Tracer le spectre d'absorption  $A = f(\lambda)$  de la solution contenant l'espèce chimique à doser.
- Déterminer la longueur d'onde  $\lambda_{\text{max}}$  pour laquelle l'absorption est maximale.
- $\lambda_{\text{max}}$  est la longueur d'onde sélectionnée pour réaliser le dosage.



## 2.2. Droite d'étalonnage

- Fixer la longueur d'onde  $\lambda_{\max}$ .
- Faire le « zéro » d'absorbance ou blanc avec une cuve contenant toutes les espèces autres que l'échantillon X dosé.
- Prépare une gamme d'étalonnage : série de solutions étalons contenant l'espèce chimique X à différentes concentrations.
- Mesurer l'absorbance  $A_i$  de chaque solution étalon
- Tracer la représentation graphique  $A = f(C)$  : c'est la courbe d'étalonnage.
- Lorsque la loi de Beer-Lambert est respectée, A est une fonction linéaire de C : on obtient une droite passant par l'origine.

## 2.3. Concentration $C_x$ de la solution à titrer

- Pour effectuer le dosage d'une solution de concentration inconnue  $C_x$ , on place la cuve contenant la solution dans le spectrophotomètre et on relève la valeur de l'absorbance  $A_x$ .
- À l'aide de la droite d'étalonnage, on détermine la concentration  $C_x$ .

