

Note d'utilisation des spectrophotomètres

Document à destination des enseignants et des techniciens de laboratoire.

Pour le bon usage de nos spectrophotomètres, il est indispensable de suivre la procédure suivante avant toute expérience incluant une mesure d'absorbance.

1/ Comment déterminer la concentration maximale mesurable avec un spectrophotomètre

Procédure :

- a- Mesurer l'amplitude du signal en plaçant une cuve avec solvant dans le porte-cuve
- b- Mesurer la variabilité du signal dans cette même configuration
- c- Calculer l'absorbance maximale mesurable à la longueur d'onde de travail
- d- A partir du coefficient d'extinction molaire de la solution étudiée : calculer la concentration : C_{max} observable avec chaque spectrophotomètre
- e- Pour que tous les élèves aient les mêmes conditions de travail, choisissez la concentration C_{max} la plus faible.

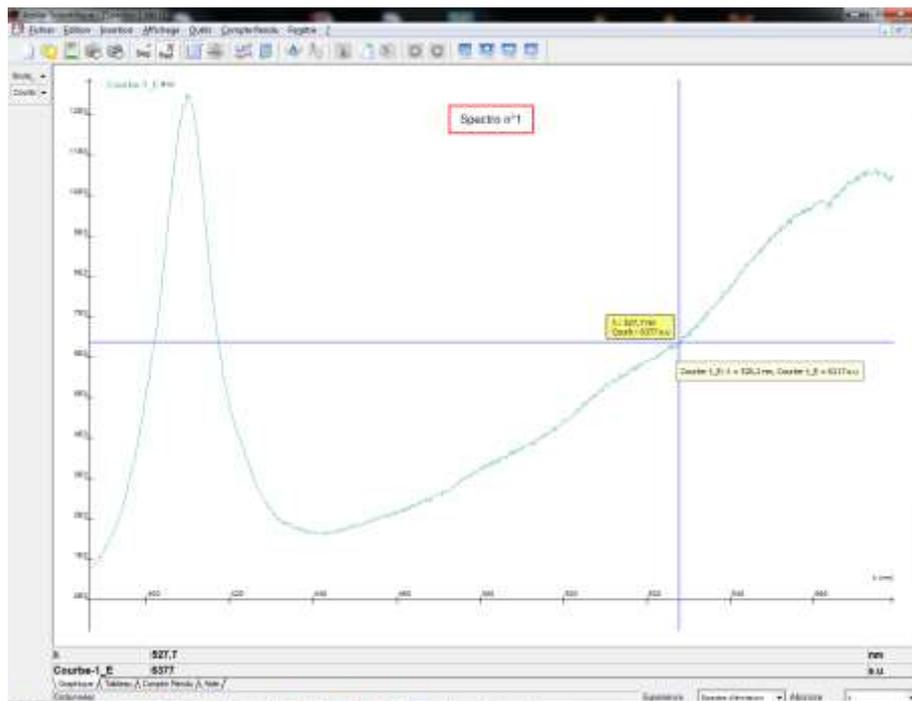
2/ Application à une expérience de Beer-Lambert (Solution : KMnO4)

Pour quelle concentration maximale de permanganate de potassium peut-on mesurer une absorbance avec le spectrophotomètre SOFI2 ($\lambda = 530nm$) ?

La relation liant l'intensité lumineuse mesurée et l'absorbance est la suivante :

$$A = \log\left(\frac{I_{max} - I_0}{I_{mesuré} - I_0}\right)$$

Pour $\lambda=530nm$, cas idéal de la manipulation de Beer-Lambert avec le permanganate de potassium, l'intensité maximale est de 6400 niveaux (pour 16000 niveaux maximum).





Note d'utilisation des spectrophotomètres

Or, l'intensité lumineuse fluctue ; pour $\lambda=530\text{nm}$, cette fluctuation représente 80 niveaux de gris environ.

Ainsi, l'intensité minimum mesurable est de l'ordre de 80 niveaux.

Dans cette étude, nous considérons que sans lumière le signal vaut : 0.

On en déduit que l'absorbance maximale mesurable à cette longueur d'onde est de :

$$A_{\text{max_mesurable}} = \log\left(\frac{6400 - 0}{80 - 0}\right) = 1,9$$

De plus, connaissant le coefficient d'extinction molaire du permanganate de potassium :

$$\varepsilon = 2300\text{L. mol}^{-1}\text{cm}^{-1}$$

Et, sachant que :

$$A = \varepsilon.l.C$$

Alors, il vient que, pour une absorbance max mesurable de 1,9 ; la concentration maximale pouvant être étudiée à 530 nm est :

$$(C_{\text{max}})_{\lambda=530\text{nm}} = 8,7.10^{-4}\text{mol. L}^{-1}$$

3/ Conclusion

Ce calcul montre qu'au-delà de $8,7.10^{-4}\text{ mol.L}^{-1}$ le bruit de mesure est trop important pour réaliser une mesure d'absorbance avec ce spectrophotomètre.

Attention :

Il est indispensable de faire cette étude au préalable pour chaque spectrophotomètre afin d'être assuré d'avoir une mesure non bruitée.

Remarque : les valeurs indiquées ici ne sont données qu'à titre indicatif. Compte tenu des différentes sources lumineuses utilisées et des écarts de réglages possibles : ces valeurs peuvent changer de façon importante.