

Mesure de longueur par spectrométrie

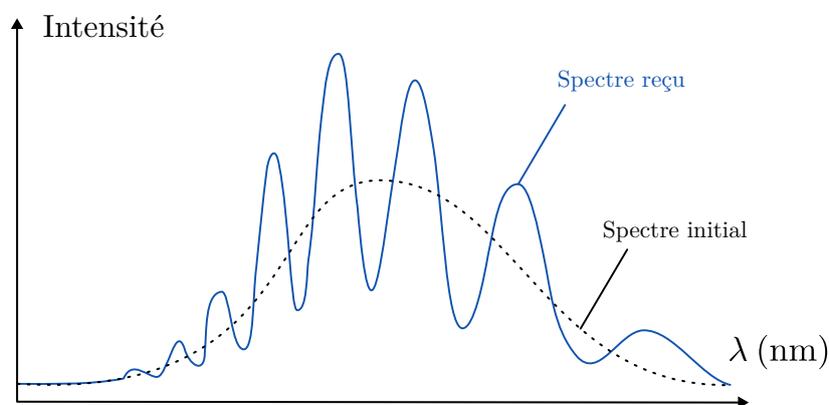
Capacités exigibles

- ▶ Utiliser et comprendre le fonctionnement d'un spectromètre
- ▶ Créer et visualiser un spectre cannelé

I Documents

Document 1 : Spectre cannelé

Lorsque l'on a des interférences en lumière blanche, en chaque point de l'espace, certaines longueurs d'ondes interfèrent constructivement, d'autres destructivement. Ainsi, en observant le spectre sur un point quelconque dans la zone d'interférence, on obtient ce qu'on appelle un **spectre cannelé** :



Document 2 : Calculs des cannelures avec les fentes d'Young

Prenons un dispositif classique de fentes d'YOUNG en notant

- ▶ a l'écartement des fentes
- ▶ x la coordonnée d'un point de l'écran (orthogonale à la direction des fentes)
- ▶ d la distances des fentes à l'écran

Les longueurs d'ondes qui donnent des interférences destructives sont alors telles que

$$\lambda_k = \frac{2}{2k+1} \frac{ax}{d} \quad \text{avec } k \in \mathbb{Z}$$

Alors, dans la plage $[\lambda_{min}, \lambda_{max}]$, on pourra compter N creux dans le spectre :

$$N = \left(\frac{1}{\lambda_{min}} - \frac{1}{\lambda_{max}} \right) \frac{ax}{d}$$

Document 3 : Matériel

- ▶ Une lumière blanche + condenseur
- ▶ Un écran
- ▶ Une fente réglable
- ▶ Un oculaire micrométrique
- ▶ 2 lentilles d'environ 10δ
- ▶ Un cavalier à translation orthogonale
- ▶ Un jeu de fentes d'YOUNG
- ▶ Un spectromètre + logiciel

II Énoncé

1. Rappelez l'expression de l'intensité lumineuse à la position x de l'écran situé à une distance d des fentes d'YOUNG, séparées d'une longueur a , pour une source monochromatique de longueur d'onde λ et d'intensité I_0 .
2. Retrouvez l'expression des λ_k interférant destructivement en un point x , donnée en document 2.
3. Retrouvez la formule pour le nombre N de creux dans le spectre entre λ_{min} et λ_{max} , donnée en document 2.
4. Quelle allure doit avoir le spectre en $x = 0$?
5. En vous aidant des questions précédentes, imaginez et réalisez un protocole permettant de remonter à a .