

TP 01

DIFFRACTION PAR RESEAU

BUT :

- Vérification de Huyggens-Fresnel
- Mise en évidence du pouvoir dispersif d'un réseau de diffraction.
- Mesure de longueur d'onde.

THEORIE U : (voir cours)

Un réseau de diffraction par transmission est constitué de N fentes identique espacées d'une distance $\ll a \gg$ (pas du réseau) (fig.1.).

La théorie d'Huyggens-Fresnel dans l'approximation de Fraunhofer donne ou prévoie pour une radiation monochromatique (λ) une répartition de l'intensité diffractée égale à (fig.2.)

$$I = \frac{I_0}{N^2} \left(\frac{\sin \psi}{\psi} \right)^2 \left(\frac{\sin \left(\frac{N\varphi}{2} \right)}{\sin \left(\frac{\varphi}{2} \right)} \right)^2$$

$$\text{Avec : } \psi = \frac{\pi b}{\lambda} (\sin \theta - \sin \theta_0) \text{ et } \varphi = \frac{\pi a}{\lambda} (\sin \theta - \sin \theta_0)$$

b :est la largeur d'une fente.

θ_0 et θ :les angles d'incidence et de diffraction de l'onde lumineuse.

λ :la longueur d'onde de la radiation.

La figure de diffraction est notamment constituée d'un maximum central (principal) et de maximum d'ordre K (fig.2.) repères par relation fondamentale des réseau :

$$\sin \theta - \sin \theta_0 = \frac{K\lambda}{a}$$

Le pouvoir de résolution d'un réseau de diffraction est donné par : $R = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} = KN$

Ou K est l'ordre d'un maximum quelconque et N le nombre de fentes participant à la diffraction.

MANIPULATION :

- 1- Disposer d'une lampe à vapeur de mercure comme source (S). Placer devant (S) un condenseur (C), très près de (S) afin d'éclairer une fente (F) (qui sera considérée comme source secondaire) avec le maximum de luminosité.
- 2- Placer sur le parcours de la lumière une lentille (L). Obtenir l'image de la fente (F) sur l'écran (E) en déplaçant (L). Cette image doit être aussi nette que possible.
- 3- Placer le réseau (R) de pas $a=10^{-5}$ m après la lentille (L) et observer l'image obtenue sur (E). La luminosité sur (E) est faible augmenter l'ouverture de la fente (F).

QUESTIONS :

- 1-Mesurer les distance sur (E) entre les raies jaunes, vertes et violettes au premier puis au second ordre. Mesurer la distance séparant le réseau (R) et (E). Pour chaque ordre calculer les longueurs d'ondes λ_{jaune} , λ_{vert} et λ_{violet} . Donner alors les valeurs moyennes.
- 2-Donner le pouvoir de résolution du réseau au 1^{er} et 2^{eme} ordre. Peut-il séparer les deux composantes jaunes du spectre de la vapeur de mercure séparées de $\Delta\lambda \cong 20^{\circ}A$? Est ce que vous les observer ? Pourquoi ?.
- 3-Tourner le réseau d'un angle $\alpha = \frac{\pi}{2}$ autour de l'axe optique. Qu'observer vous sur l'écran ? Pourquoi ?.
- 4-Conclusion.

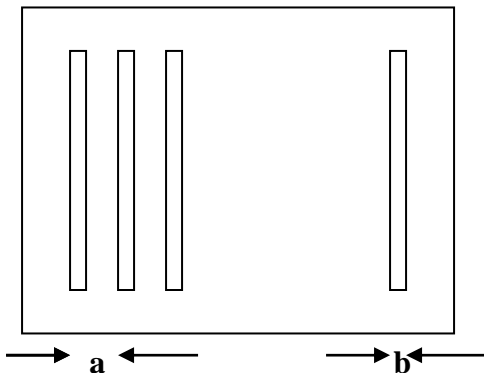


Fig.1