

Exercices GOP2**RESEAUX PLANS****1. Largeur angulaire d'une raie.**

Un réseau comportant N traits distants de a est éclairé sous incidence normale au moyen d'une fente source émettant une lumière monochromatique de longueur d'onde λ . On admet que la largeur angulaire d'une raie du spectre correspond à la $\frac{1}{2}$ distance angulaire des deux minimums nuls les plus proches du maximum principal.

Exprimer la largeur angulaire $\Delta i'$ de la raie d'ordre p .

$$\text{Rép.: } \Delta i' = \lambda/N(a^2 - p^2\lambda^2)^{1/2}.$$

2. Nombre d'ordres visibles.

Un réseau comportant $n = 1/a = 500$ traits par mm est éclairé sous incidence normale au moyen de lumière blanche.

- 1) Quelles sont les valeurs extrêmes de i' dans le premier ordre ?
- 2) Combien d'ordres complets observe-t-on ?

$$\text{Rép.: 1) } 11,54^\circ; 22,24^\circ \text{ 2) 5 ordres (de } -2 \text{ à } +2)$$

3. Réseau en réflexion.

Retrouver la formule fondamentale des réseaux plans de pas a utilisés en réflexion.

Comment se comportent ces réseaux pour les radiations $\lambda > 2a$?

$$\text{Rép.: } \sin(i') + \sin(i) = p\lambda/a; \text{ Miroir (ordre 0 unique).}$$

4. Nombre de traits par mm.

Un réseau est éclairé sous incidence normale par une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$. L'angle i' est, dans le second ordre, égal à 45° . Quel est le nombre n de traits par millimètre du réseau ?

$$\text{Rép.: } 590 \text{ mm}^{-1}$$

5. Distance entre deux raies.

On éclaire normalement un réseau contenant 500 traits/mm au moyen d'une lumière contenant les radiations $\lambda_1 = 0,6 \mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,61 \mu\text{m}$. La lumière diffractée est reçue sur une lentille de focale $f = 2 \text{ m}$ et on observe les phénomènes dans le plan focal de celle-ci. De quelle distance les raies correspondant aux deux radiations sont-elles séparées ?

- 1) dans le premier ordre;
- 2) dans le troisième ordre.

$$\text{Rép.: 1) } 11,55 \text{ mm 2) } 406,3 \text{ mm}$$

6. Résolution d'un doublet

- 1) Rappeler la distance (sur l'axe $\sin i' - \sin i$ de la fonction de diffraction) séparant un maximum d'ordre p du minimum voisin. Rappeler de même l'écart séparant les maximums d'ordre p des radiations λ et $\lambda + \Delta\lambda$. Rappeler alors le critère de Rayleigh définissant le pouvoir de résolution d'un réseau.
- 2) Le doublet jaune du sodium est formé des raies de longueurs d'onde 588,995 et 589,592 nm. Quel sera le nombre minimum de traits que devra comporter un réseau qui séparera les deux composantes de ce doublet dans le spectre du premier ordre ?

$$\text{Rép.: 1) } \lambda/Na; p\Delta\lambda/a; \Delta\lambda > \lambda/pN \text{ 2) } 988 \text{ traits.}$$

7. Ecart résolu

Quel écart minimal de longueur d'onde peut-on mettre en évidence autour de $\lambda = 0,64 \mu\text{m}$, dans le second ordre, au moyen d'un réseau comportant 450 traits/mm et large de 5 cm ?

$$\text{Rép.: } \Delta\lambda = 0,014 \text{ nm.}$$