

Exercice 1 (Réseau d'un spectrophotomètre)

1. Le pas du réseau est la distance entre chaque fente

$$a = \frac{1}{n} = \frac{1}{500 \times 10^3} = 2 \times 10^{-6} \text{ m} = 2 \text{ } \mu\text{m}$$

2. θ : direction de l'intensité lumineuse diffractée
 i : direction de l'intensité lumineuse incidente
 a : pas du réseau (m)
 λ : longueur d'onde (m)
 k : ordre de la diffraction

3.

$$\sin \theta_1 = \sin i + k \frac{\lambda_1}{a} = \sin 0 + 1 \times \frac{400 \times 10^{-9}}{2 \times 10^{-6}} = 0,2$$

$$\theta_1 = \sin^{-1} 0,2 = 11,5^\circ$$

$$\sin \theta_2 = \sin i + k \frac{\lambda_2}{a} = \sin 0 + 1 \times \frac{800 \times 10^{-9}}{2 \times 10^{-6}} = 0,4$$

$$\theta_2 = \sin^{-1} 0,4 = 23,6^\circ$$

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 23,6 - 11,5 = 12,1^\circ$$

Exercice 2 (Pouvoir séparateur d'un réseau)

1. La partie éclairée est de 1 cm et le réseau possède 1200 traits par mm. Donc le nombre de traits ou fentes éclairées sera de 12000. D'après la relation de l'énoncé :

$$R = kN = 1 \times 12000 = 12000$$

Le pouvoir séparateur est de 12000.

2. D'après la relation de l'énoncé :

$$R = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} \quad \text{donc} \quad \Delta\lambda = \frac{\lambda}{R} = \frac{505}{12000} = 0,042 \text{ nm}$$

Cette valeur est inférieure à 0,1 nm donc le spectrophotomètre permet d'isoler la radiation de travail des radiations voisines dont les longueurs d'onde diffèrent au minimum de 0,1 nm par rapport à 505 nm.

3. D'après la relation de l'énoncé :

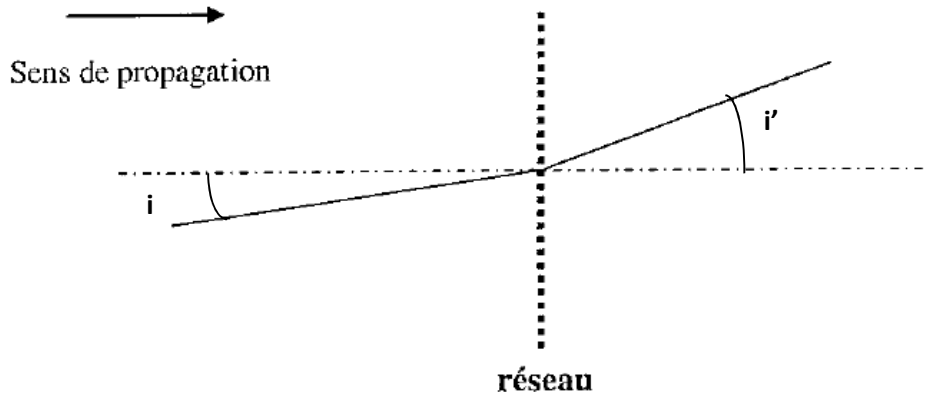
$$R = kN = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} \quad \text{donc} \quad \Delta\lambda = \frac{\lambda}{kN}$$

Lorsque l'ordre k augmente, N étant une constante, $\Delta\lambda$ diminue donc la qualité de la séparation des deux longueurs d'onde augmente.

Exercice 3 (Réseau d'un monochromateur)

1

- 1.1 i = angle d'incidence ($^\circ$)
 i' = angle de diffraction ou d'émergence ($^\circ$)
 k = ordre de diffraction
 n = nombre de traits (ou fente) par mètre
 λ = longueur d'onde (m)



- 1.2 Le pas du réseau correspond à la distance entre deux traits (ou fentes)

$$a = \frac{1}{n} = \frac{1}{1200} = 8,3 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

- 2 Le réseau est utilisé en incidence normale donc $i = 0$ donc $\sin i = 0$

2.1

Pour $\lambda = 190 \text{ nm}$

$$\sin i' = k.n\lambda = 1 \times \frac{1200}{1 \times 10^{-3}} \times 190 \times 10^{-9} = 0,23$$

$$i' = 13,2^\circ$$

Pour $\lambda = 800 \text{ nm}$

$$\sin i' = k.n\lambda = 1 \times \frac{1200}{1 \times 10^{-3}} \times 800 \times 10^{-9} = 0,96$$

$$i' = 73,7^\circ$$

2.2

$$\sin i' = k.n\lambda \quad \text{donc} \quad \lambda = \frac{\sin i'}{k.n} = \frac{\sin 19^\circ}{1 \times \frac{1200}{1 \times 10^{-3}}} = 2,71 \times 10^{-7} \text{ m} = 271 \text{ nm}$$