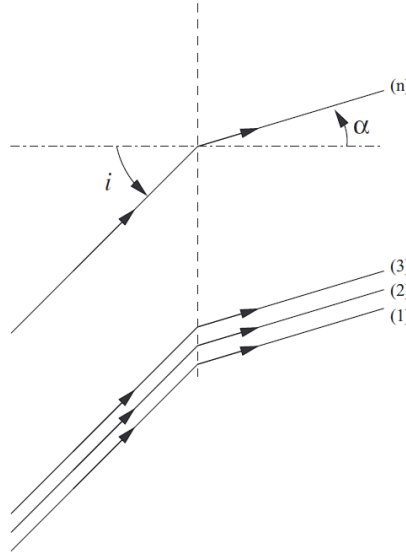


Réseau

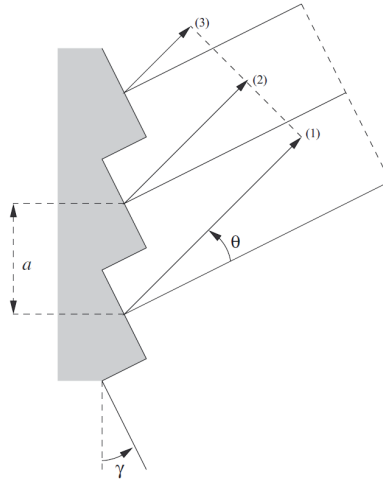
Un réseau plan à transmission est formé de N fentes parallèles distantes de a , pas du réseau. Il est placé sur le plateau d'un goniomètre où il est éclairé par un faisceau de lumière parallèle monochromatique de longueur d'onde dans le vide λ_0 , dont l'angle d'incidence est i , et observé à l'infini, au foyer image d'une lentille convergente sous un angle de visée α .



- Quel phénomène explique qu'il est possible d'observer de la lumière dans une direction α distincte de i ?
- Donner l'expression de la différence de marche δ entre les rayons passant par deux fentes consécutives. En déduire l'expression du déphasage $\Delta\phi$.
- Montrer que $\Delta\phi_{1l} = (l - 1)\Delta\phi$ avec $\Delta\phi_{1l}$ le déphasage entre le rayon (1) et le rayon (l). En déduire que si deux rayons passant par deux fentes consécutives interfèrent constructivement, alors tous les rayons interfèrent constructivement.
- En déduire qu'on observe des pics de lumière dans des directions α_p privilégiées. Énoncer la formule appelées formule des réseaux reliant a , i , α_p , λ_0 et un entier relatif p appelé ordre d'interférence.
- On prend $i = 0$, $\lambda_0 = 620 \text{ nm}$ et $a = 3,0 \text{ }\mu\text{m}$. Combien de pics distincts observe-t-on quand on fait varier l'angle α de la lunette de visée ?
- Pour une valeur donnée $p \neq 0$ de l'ordre d'observation, à i fixé, on note $\alpha_p(i)$ l'angle d'observation du pic de lumière. On fait varier i et on définit l'angle de déviation $D_p(i) = i - \alpha_p(i)$. Montrer que $D_p(i)$ passe par un minimum D_p^* lorsque $\alpha_p(i) = -i$. En déduire l'expression de λ_0 en fonction de p , a et D_p^* .
- La source de lumière est maintenant une lampe à vapeur atomique dont le spectre comporte un nombre fini de radiations monochromatiques. Expliquer pourquoi le dispositif agit comme un spectroscope et justifier qu'il est possible expérimentalement de déterminer assez précisément les valeurs des différentes longueurs d'onde du spectre.

Réseau à échelettes

Le réseau à échelettes est un réseau par réflexion formé de facettes réfléchissantes éclairées ici sous incidence normale par un faisceau laser de longueur d'onde dans le vide $\lambda_0 = 600$ nm. Les facettes sont inclinées d'un angle $\gamma = 0,464$ rad par rapport à la verticale et leurs centres sont distants de a . Chacune se comporte comme une pupille diffractante et diffuse la lumière dans toutes les directions. On fait l'observation à l'infini dans une direction faisant un angle θ avec la normale à la facette.



- Déterminer la différence de marche δ entre les rayons réfléchis par deux facettes contiguës. En déduire le déphasage ϕ .
- On observe au total 12 pics de lumière. En déduire une estimation de la valeur de a .