

Sujet n°1

Question de cours. Chap O4. Formule du réseau.

On considère un réseau en transmission.

1. Exprimer la différence de marche entre deux rayons passant par deux fentes successives.
2. En déduire la relation donnant la direction des franges brillantes.

Exercice n°1 Doublet spectral

On considère un Michelson réglé en lame d'air, l'abscisse du chariot au contact optique est notée x_0 et on note $x = x_0 + X$ la position du chariot.

Pour le doublet du sodium, de longueur d'onde moyenne $\lambda_0 = 589,3 \text{ nm}$. On observe un brouillage périodique pour les valeurs suivantes de X (en mm) : 0,145 ; 0,436 ; 0,727 ; 1,017 ; 1,308 ; 1,599 ; 1,889 ; 2,180.

Expliquer et en déduire $\Delta\lambda$.

Exercice n°2 Mesure de l'indice de l'air

Un interféromètre de Michelson est réglé de façon à observer des franges rectilignes avec une source monochromatique de longueur d'onde $\lambda_0 = 589 \text{ nm}$. Sur l'une des voies, le faisceau traverse une cuve dont la longueur intérieure est $\ell = 1,00 \text{ cm}$. Un détecteur mesure l'éclairement en un point fixe du champ d'interférences. Initialement, la cuve est vide, et le détecteur est placé sur un maximum d'éclairement. On fait entrer l'air dans la cuve, jusqu'à ce que la pression soit égale à la pression atmosphérique. On voit défiler alternativement 10 franges noires et 9 franges claires, et le détecteur indique finalement un éclairement égal à la moitié de l'éclairement maximal.

Q1. Expliquer comment il faut placer le détecteur si l'interféromètre est éclairé par une source étendue.

Q2. Déterminer l'indice de réfraction du gaz dans l'état final.

Sujet n°2

Question de cours. 1^{er} principe de la thermo pour un système ouvert en régime stationnaire.

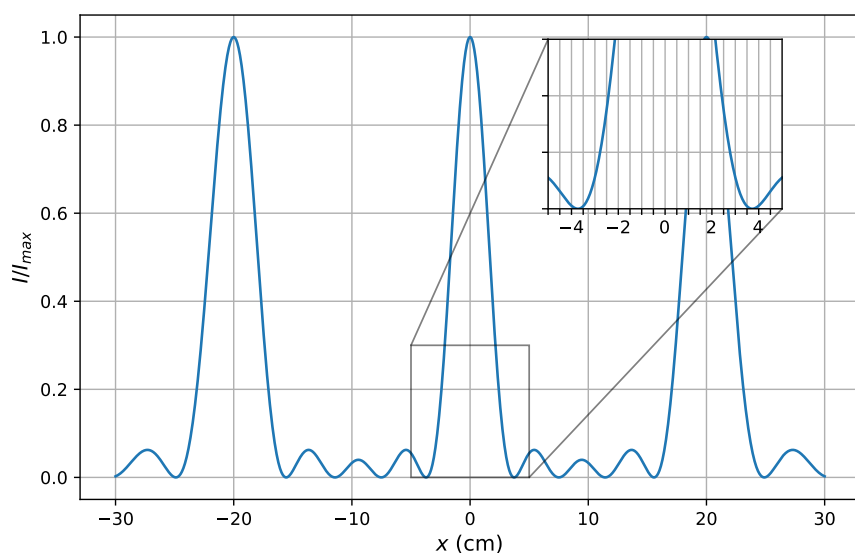
1. Définir proprement le système fermé Σ^* à qui appliquer le premier principe pour un système fermé.
2. Établir le 1^{er} principe pour un système ouvert en régime stationnaire.

Exercice n°1 Mesure de la largeur d'une raie

On considère un Michelson, réglé en lame d'air, éclairé par la raie verte du mercure ($\lambda_0 = 546,1 \text{ nm}$). En chariotant depuis le contact optique, on observe un brouillage au delà de 2,95 mm.

1. Déterminer la largeur $\Delta\lambda$ de la raie.
2. En déduire la longueur de cohérence et le temps de cohérence. Combien y a-t-il d'oscillations dans un train d'onde?

Exercice n°2 Caractéristiques d'un réseau



Le réseau est éclairé en incidence normale et la figure d'interférence est observée dans le plan focal image d'une lentille convergente de 50 cm.

Déterminer le pas du réseau et le nombre de fentes éclairées.

Sujet n°3

Question de cours. Réseau

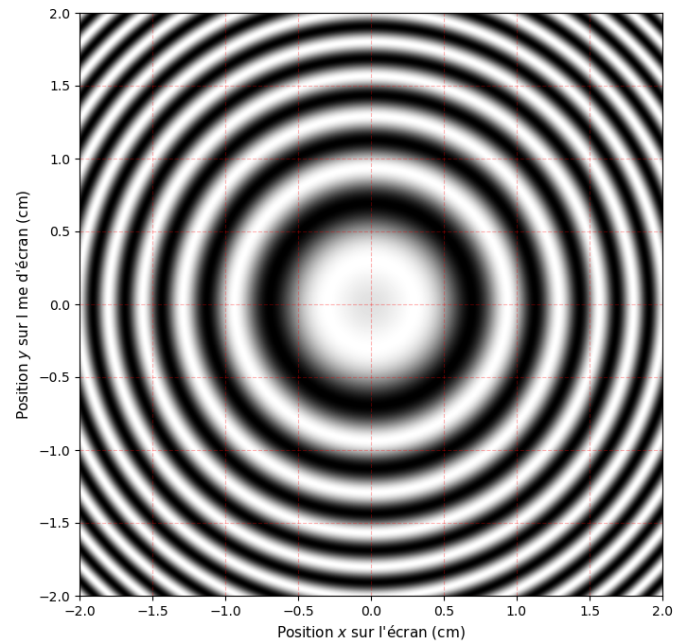
Intensité résultante.

On étudie la superposition de N ondes monochromatiques et cohérentes entre elles, dont la phase de l'onde j (par ex. celle de l'onde passée par la fente j d'un réseau) s'écrit $\varphi_j(M) = \varphi_1(M) + (j - 1)\Delta\varphi$.

1. Exprimer la vibration lumineuse résultante en M .
2. Exprimer l'intensité lumineuse résultante en M .
3. Établir l'expression de la demie-largeur des franges brillantes.

Exercice n°1 Épaisseur de la lame d'air

1. Comment peut-on observer une telle figure ?
2. Exploiter la figure pour déterminer la valeur de e .



Exercice n°2 Profil d'une raie

Une source lumineuse non monochromatique éclaire un Michelson réglé en lame d'air. L'observation est faite au centre de l'écran placé dans le plan focal image d'une lentille convergente.

Pendant la durée de l'expérience, un compteur détecte la succession de 480 franges. Le pas de rotation de la vis micrométrique T est 0,500 mm. Le moteur impose une rotation de 1 tour en 15 minutes.

Déduire du diagramme et de ces valeurs celles de λ_0 , et de $\Delta\lambda$.

