

Semaine 4

Questions de cours d'optique ondulatoire:

1. Décrire et représenter le montage de Fraunhofer. Représenter les deux rayons issus de la source qui interfèrent en un point M de l'écran supposé être dans le champ d'interférences. Exprimer la différence de marche entre ces deux rayons et en déduire l'expression de l'interfrange.

2. Dans le montage de Fraunhofer, on ajoute derrière la fente S_1 une lame de verre d'indice n et d'épaisseur e . On fait l'hypothèse selon laquelle les rayons lumineux sont peu inclinés par rapport à l'axe optique donc la lame est traversée en incidence quasi normale et les rayons qui traversent la lame ne sont pas déviés.

Prévoir le sens dans lequel défilent les franges en introduisant la lame. Exprimer la différence de marche $\delta_{2/1}(M)$ et en déduire l'ordre d'interférences en O . Commenter son signe.

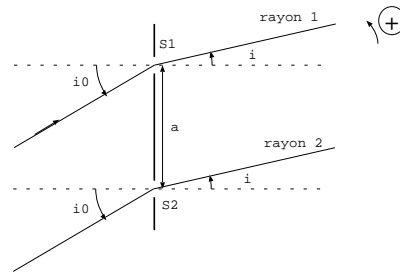
3. Dans le montage de Fraunhofer, on déplace la source d'une hauteur h au dessus de l'axe optique. Prévoir le sens dans lequel défilent les franges en introduisant la lame. Exprimer la différence de marche $\delta_{2/1}(M)$ et en déduire l'ordre d'interférences en O . Commenter son signe.

4. Décrire et représenter le montage de Fraunhofer. Représenter les taches centrales de diffraction à travers les deux fentes fines et exprimer la largeur du champ d'interférences en fonction de λ , f'_2 et d , la largeur d'une fente fine. On donne la demi largeur angulaire de la tache centrale de diffraction $\theta_{1/2} = \frac{\lambda}{d}$.

5. Décrire et représenter le montage de Fraunhofer. Représenter les taches centrales de diffraction à travers les deux trous circulaires et exprimer la largeur du champ d'interférences en fonction de λ , f'_2 et d , le diamètre d'un trou. On donne la demi largeur angulaire de la tache centrale de diffraction $\theta_{1/2} = \frac{1,22\lambda}{d}$.

6. Démontrer la formule des réseaux en transmission.

On note D_m l'angle de déviation minimale dans un réseau. Démontrer la relation $\sin\left(\frac{D_m}{2}\right) = \frac{p\lambda}{2a}$. Faire un schéma pour illustrer le minimum de déviation.



7. Représenter le schéma équivalent du Michelson réglé en lame d'air (on utilise l'image de M_2 par la séparatrice) et construire les rayons lumineux qui arrivent sous une incidence i en utilisant les sources secondaires. En déduire la différence de marche.

8. Représenter le schéma équivalent du Michelson réglé en lame d'air (on utilise l'image de M_2 par la séparatrice) et construire les rayons lumineux qui arrivent sous une incidence i en utilisant les lois de Descartes. En déduire la différence de marche dans la lame d'air.

9. Le Michelson est réglé en lame d'air: qu'est-ce que cela signifie? Donner sans démonstration l'expression de l'ordre d'interférences et en déduire la forme des franges? Où sont localisées les franges avec une source étendue? Comment éclaire-t-on le Michelson et comment observe-t-on les franges? Que voit-on à l'écran lorsque l'on augmente l'épaisseur de la lame d'air? lorsqu'on diminue l'épaisseur de la lame d'air?

10. Le Michelson est réglé en coin d'air: qu'est-ce que cela signifie? Donner la forme des franges et l'expression de l'interfrange? Où sont localisées les franges en source étendue? Comment éclaire-t-on le Michelson et comment observe-t-on les franges?

11. Lorsque le Michelson est réglé en lame d'air, exprimer le rayon de l'anneau d'ordre p dans l'approximation des petits angles.

Exercices :

Exercices sur les interférences : dispositifs type Young, dispositif de Fraunhofer, réseaux et Michelson.

Nous n'avons pas traité la cohérence spatiale, ni la cohérence temporelle.