

Programme de colles de la semaine 18 (du 2 au 6 février)

Interférences (1)

Présentation, interférences constructives et destructives, description des ondes lumineuses par un champ scalaire, intensité lumineuse, notions qualitatives sur la cohérence entre deux ondes.

Calcul des déphasages : chemin optique, différence de marche, théorème de Malus. Différence de marche pour une lame d'air.

Superposition de deux ondes cohérentes, ordre d'interférence, formule de Fresnel des interférences à deux ondes, facteur de contraste dans le cas de deux ondes d'amplitudes différentes.

Allure des franges dans le cas de deux sources ponctuelles, fentes d'Young, lame mince en incidence normale.

Questions de cours :

1. Superposition de deux ondes cohérentes, expression du déphasage, ordre d'interférence
2. Chemin optique : expression générale, exemple d'une lame de verre d'épaisseur e dans l'air
3. Calcul de la différence de marche pour une lame d'air
4. Formule des interférences à deux ondes (amplitudes égales), commentaires
5. Formule des interférences à deux ondes (amplitudes différentes), commentaires
6. Fentes d'Young (écran à grande distance), interfrange
7. Fentes d'Young (écran dans le plan focal image d'une lentille convergente), interfrange

Interférences (2)

Réseaux : présentation, modélisation par N fentes d'Young, formule des réseaux. Calcul de l'intensité lumineuse, étude des pics. Dispersion de la lumière blanche.

Michelson : présentation, division d'amplitude, rôle de la compensatrice.

Réglage en lame d'air : positions des miroirs, conditions d'éclairage et d'observation. Tracé des RL, schémas équivalents. Calcul des rayons des anneaux.

Réglage en coin d'air : positions des miroirs, conditions d'éclairage et d'observation. Expressions de la différence de marche et de l'interfrange.

Cohérence : nécessité du recouvrement de 2 ondes issues du même train d'onde, temps et longueur de cohérence, ordres de grandeur. Modélisation spectrale d'une source. Calcul de l'intensité pour des interférences à deux ondes dans les cas d'un doublet et d'un profil rectangulaire.

Questions de cours :

1. Modélisation simple d'un réseau et formule des réseaux (en incidence normale)
2. Calcul de l'intensité lumineuse associée à un déphasage donné
3. Etude de la figure d'interférences des réseaux : intensité des maxima et largeur des pics
4. Pour chacun des deux réglages du michelson, préciser les positions des miroirs, les conditions d'éclairage et d'observation ainsi que l'allure de la figure d'interférences obtenue
5. En expliquant puis en utilisant la notion de miroir équivalent, déterminer le déphasage et expliquer la forme des franges pour le réglage en lame d'air
6. Calcul du rayon du $k^{\text{ième}}$ anneau visible (on considère l'ordre au centre entier)
7. En expliquant puis en utilisant la notion de miroir équivalent, déterminer le déphasage, l'interfrange et expliquer la forme des franges pour le réglage en coin d'air
8. Expliquer la nécessité de faire interférer deux ondes issues d'un même train d'onde
9. Calcul de l'intensité pour des interférences à deux ondes dans les cas d'un doublet spectral
10. Calcul de l'intensité pour des interférences à deux ondes dans les cas d'un profil spectral rectangulaire