

Programme de Colles

du 1 Février au 5 Février

Questions de Cours

1. Établir la formule de Fresnel pour deux ondes monochromatiques cohérentes entre elles issue de source S_1 et S_2 .
Exprimer le résultat de cette formule si $S_1 = S_2$, en faisant apparaître la différence de marche, puis re-écrire cette formule en faisant apparaître les chemins optique, puis re-écrire cette formule en faisant apparaître la différence de phase.
2. Dans le cas de deux trous d'Young S_1 et S_2 qui sont des sources secondaires issues d'une même source primaire, que vaut la différence de marche en un point M quelconque de l'espace en fonction des distances S_1M et S_2M .
Justifier de la forme des surfaces où l'intensité est constante.
Définir et donner pour cet exemple le champ d'interférence.
Définir ce qu'est une frange brillante et une frange sombre.
Établir quels valeurs prend l'ordre d'interférence pour une frange brillante et une frange sombre.
3. Considérons deux trous d'Young éclairé par une source S à l'infini d'angle d'incidence θ_0 . Calculer la différence de marche lorsqu'on observe en un point M à l'infini sous un angle θ .
Considérons un réseau c'est-à-dire une suite de source secondaire espacée de la même distance a . Ce réseau est éclairé par la même source S et observé au même point M. Donner la différence de marche entre deux source secondaire consécutive, puis deux sources séparées de $2a$, puis séparé de ma avec m un nombre entier quelconque.
En déduire la relation indiquant les directions dans lesquelles il y a interférence constructives, appelée formule des réseau.
4. Donner le critère sur la différence d'ordre d'interférence Δp pour repérer une disparition des franges d'interférence ou brouillage.
Schématiser un montage de trous d'Young séparé de a avec un écran à distance finie D des trous d'Young et une source étendue de taille X et à distance finie L des trous d'Young.
Dans l'approximation $D \gg a, x$ et $L \gg X, a$, avec x la coordonnée du point d'observation M sur l'écran, donner (sans démonstration) la différence de marche pour les deux points extrêmes de la source étendue.

Établir la taille limite de la source au-delà de laquelle il y a brouillage.

5. Tracer la construction géométrique d'un interféromètre en lame d'air avec un rayon lumineux d'angle d'incidence θ .

Sachant que la différence de marche entre rayon émergent est donnée par $\delta = 2ne \cos(\theta)$ avec e l'épaisseur de la lame d'air et θ l'angle d'incidence : donner la forme de la figure d'interférence dans les conditions d'observation usuelles.

Calculer l'ordre d'interférence en fonction de l'angle d'incidence. Que peut-on en déduire au centre de la figure d'interférence ?

Dans les conditions de Gauss, calculer l'ordre d'interférence en fonction du rayon des franges, que ce passe-t-il si l'épaisseur de la lame d'air diminue ?

6. Tracer la construction géométrique d'un interféromètre en coin d'air avec un rayon lumineux d'angle d'incidence nul.

En déduire où sont localisé les interférences. Et donner les conditions d'observation usuelles.

Calculer la différence de marche en fonction de l'inclinaison des miroirs. En déduire la figure d'interférence observée et calculer l'ordre d'interférence.