

Programme de Colles

du 27 Janvier au 31 Janvier

Questions de Cours

1. Tracer pour une onde monochromatique : sa phase à l'origine ϕ_O^o en fonction du temps, sa vibration lumineuse $E(O, t)$ en fonction du temps, son spectre en fonction de la fréquence. Faire de même pour une source de lumière blanche, et pour un cas intermédiaire de temps de cohérence finie.
Donner la relation entre le temps de cohérence et l'élargissement spectral incohérent en fréquence.
Établir la relation entre l'élargissement spectral en fréquence et l'élargissement spectral en longueur d'onde.
2. En utilisant le principe de superposition montrer que la superposition de deux ondes monochromatiques fait apparaître un terme d'interférence.
Que vaut ce terme d'interférence pour deux sources incohérentes ?
En déduire les conditions pour avoir des interférences.
3. Établir la formule de Fresnel pour deux ondes monochromatiques cohérentes entre elles issues 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 optiques, puis re-écrire cette formule en faisant apparaître la différence de phase.
4. 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.
5. Considérons deux trous d'Young éclairés 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.

6. 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.

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