

Programme de colle MPI - Semaine du 19/1

OPTIQUE ONDULATOIRE

Modèle scalaire de la lumière

Définition du modèle scalaire. Intensité lumineuse, ordre de grandeur du temps d'intégration de photodétecteurs.

Longueur de cohérence, temps de cohérence d'une source, lien avec sa largeur spectrale, ordres de grandeur pour une lampe spectrale, pour un laser.

Définition du chemin optique, des surfaces d'onde. Théorème de Malus (admis).

Définition du stigmatisme en terme de chemin optique.

Interférences

Superposition de deux ondes lumineuses

Conditions d'interférence, expression de l'intensité résultant de la superposition de deux ondes cohérentes. Définition de l'ordre d'interférence, du contraste.

Cas de deux ondes non cohérentes $I = I_1 + I_2$.

Application : trous d'Young. Expression de la différence de marche. Caractéristiques de la figure d'interférence (contraste, interfrange).

Effet d'un élargissement de la source (cas de deux points sources).

Caractéristiques de la figure dans le cas d'un doublet (expression du contraste).

Questions de cours

1. Dispositif des trous d'Young : démonstration de l'expression de la différence de marche. Allure de la figure d'interférence, expression de l'interfrange.
2. Trous d'Young éclairés par une source non purement monochromatique (cas d'un doublet λ_1, λ_2 avec $\lambda_2 - \lambda_1 \ll \lambda_1$). Description de la figure (déterminer la position des zones de brouillage).
3. Trous d'Young éclairés par deux points sources (S sur l'axe, S' proche de S avec (SS') parallèle aux trous), évolution du contraste en fonction de la distance SS'.

Compétences mathématiques :

1. Déterminer $S_2M - S_1M$ dans le dispositif des trous d'Young pour $D \gg a, x, y$.
2. Tracer l'allure de $\cos(\omega_1 t) \cos(\omega_2 t)$ dans le cas où $\omega_2 \gg \omega_1$.