

Programme de colle de PHYSIQUE n°16, classe PC

semaine du 19/01 au 24/01

Modèle scalaire des ondes lumineuses

Les 3 échelles de temps caractéristiques : période des signaux, temps de réponse des détecteurs optiques, temps de cohérence d'une source.

Modèle des trains d'onde : signal lumineux pour une source quasi-monochromatique, temps de cohérence, longueur de cohérence temporelle. Ordres de grandeur de l_c pour la lumière blanche, une lampe spectrale, un laser.

Description spectrale : profil spectral, relations $\Delta v \cdot \tau_c \approx 1$, $\Delta \sigma \cdot l_c \approx 1$, $\Delta \lambda \cdot l_c \approx \lambda_0^2$

Calculs de déphasages liés à la propagation le long d'un rayon lumineux

Déphasage entre 2 points sur un rayon lumineux, temps de parcours, chemin optique.

Déphasage π pour la réflexion vitreuse ou métallique.

Surfaces d'onde pour une source ponctuelle, théorème de Malus.

Propriété (admise) du chemin optique pour un couple de points conjugués par un système stigmatique.

Comparaison de chemins optiques quand il y a une lentille.

Interférences lumineuses à 2 ondes

A partir de 2 sources ponctuelles quasi-monochromatiques:

- modèle des trains d'onde, nécessité de sources synchrones.

- nécessité d'une relation de phase.

- Réalisation à l'aide d'une source unique avec un interféromètre réglé à la condition de cohérence temporelle.

Formule de Fresnel pour les interférences à 2 ondes synchrones et parfaitement cohérentes entre elles.

Description de l'interférogramme : franges claires et sombres. Contraste.

Relations d'équivalence entre différence de marche, déphasage et ordre d'interférence.

Exemples de dispositifs à division du front d'onde

*Trous ou fentes de Young éclairés par une source ponctuelle et observation sur un écran. Calcul de la différence de marche. Forme des franges, interfrange. Articulation avec la diffraction par chaque trou/fente.

*Trous d'Young avec observation de la figure d'interférences dans le plan focal image d'une lentille : construction des rayons, calcul de la différence de marche à l'aide du théorème de Malus. Forme des franges. Interfrange.

Programme du DS :

*Ondes électromagnétiques dans le vide (propagation, structure, polarisation de l'OPPM, réflexion sur un métal parfait, pression de radiation).

*ARQS, effet de peau électromagnétique.

*Induction (rails de Laplace, Haut-parleur électrodynamique, circuits couplés etc..)