

Ondes lumineuses scalaires

Savoir-faire exigibles :

- Associer la grandeur scalaire de l'optique à une composante d'un champ électrique. géométrique.
- Exprimer le retard de phase en un point en fonction du retard de propagation ou du chemin optique.
- Utiliser l'égalité des chemins optiques sur les rayons d'un point objet à son image.
- Associer une description de la formation des images en termes de rayon lumineux et en termes de surfaces d'onde.
- Classifier différentes sources lumineuses (lampe spectrale basse pression, laser, source de lumière blanche...) en fonction du temps de cohérence de leurs diverses radiations et connaître quelques ordres de grandeur des longueurs de cohérence temporelle associées.
- Utiliser la relation $\Delta f \cdot \Delta t \approx 1$ pour relier le temps de cohérence et la largeur spectrale $\Delta \lambda$ de la radiation considérée.
- Relier l'intensité à la moyenne temporelle du carré de la grandeur scalaire de l'optique.
- Comparer le temps de réponse d'un récepteur usuel (œil, photodiode, capteur CCD) aux temps caractéristiques des vibrations lumineuses.
- Mettre en œuvre un capteur optique.

Interférences lumineuses

Savoir-faire exigibles :

- Établir la formule de Fresnel.
- Identifier une situation de cohérence entre deux ondes et utiliser la formule de Fresnel.
- Associer un bon contraste à des intensités I_1 et I_2 voisines.
- Justifier et utiliser l'additivité des intensités.
- Expliquer qualitativement l'influence de N sur l'intensité et la finesse des franges brillantes observées.
- Établir, par le calcul, la condition d'interférences constructives et la demi-largeur $2\pi/N$ des franges brillantes.
- Établir et utiliser la formule indiquant la direction des maxima d'intensité derrière un réseau de fentes rectilignes parallèles.

Trous d'Young

Savoir-faire exigibles :

- Définir, déterminer et utiliser l'ordre d'interférences.
- Justifier la forme des franges observées sur un écran éloigné parallèle au plan contenant les trous d'Young.
- Identifier l'effet de la diffraction sur la figure observée.
- Expliquer l'intérêt pratique du dispositif des fentes d'Young comparativement aux trous d'Young.
- Exprimer l'ordre d'interférences sur l'écran dans le cas d'un dispositif des fentes d'Young utilisé en configuration de Fraunhofer.
- Utiliser un critère semi-quantitatif de brouillage des franges portant sur l'ordre d'interférences pour interpréter des observations expérimentales.
- Relier la longueur de cohérence temporelle, la largeur spectrale et la longueur d'onde en ordres de grandeur.

- Déterminer les longueurs d'ondes des cannelures (observation en lumière blanche).

Interféromètre de Michelson

Savoir-faire exigibles :

- Justifier les conditions d'observation des franges d'égale inclinaison, le lieu de localisation des franges étant admis.
- Établir et utiliser l'expression de l'ordre d'interférences en fonction de l'épaisseur de la lame, l'angle d'incidence et la longueur d'onde.
- Décrire et mettre en œuvre les conditions d'éclairage et d'observation adaptées à l'utilisation d'un interféromètre de Michelson en lame d'air.
- Mesurer l'écart en longueur d'onde d'un doublet et la longueur de cohérence d'une radiation.
- Interpréter des observations faites en lumière blanche avec l'interféromètre de Michelson en configuration lame d'air.
- Justifier les conditions d'observation des franges d'égale épaisseur, le lieu de localisation des franges étant admis.
- Utiliser l'expression donnée de la différence de marche en fonction de l'épaisseur pour exprimer l'ordre d'interférences.
- Décrire et mettre en œuvre les conditions d'éclairage et d'observation adaptées à l'utilisation d'un interféromètre de Michelson en coin d'air.
- Caractériser la géométrie d'un objet ou l'indice d'un milieu à l'aide d'un interféromètre de Michelson.
- Interpréter des observations faites en lumière blanche avec l'interféromètre de Michelson en configuration coin d'air.