

PROGRAMME DE COLLE

Chap. E2 : Modèle scalaire des ondes lumineuses.

- L'approximation scalaire : nature de l'approximation scalaire, vibration lumineuse, propriétés.
- Temps de réponse des détecteurs optiques (œil, photodiodes et capteur CCD). Éclairement et intensité lumineuse.
- Émission en trains d'onde, durée et longueur de cohérence d'une source, $\ell_c = c_0 \tau_c = \lambda_0^2 / \Delta \lambda_0$. Ordres de grandeurs pour les sources usuelles.
- Chemin optique : définition et calcul, relation fondamentale entre chemin optique et retard de phase.
- Surface d'onde : définition ; théorème de MALUS, égalité des chemins optiques entre deux points conjugués.
- Onde sphérique : définition, amplitude de l'onde sphérique, expression.
- Onde plane : définition, réalisation pratique.

Chap. E3 : Généralités sur les interférences à deux ondes.

- Présentation du phénomène, distinction entre sources cohérentes et sources incohérentes.
- Calcul de l'éclairement résultant de la superposition de deux ondes, conditions de cohérence, formules des interférences à deux ondes (formule de FRESNEL).
- Présentation sommaire et très générale de la division d'amplitude et de la division du front d'onde.
- Étude des figures d'interférences : champ d'interférences, franges d'interférences, ordre d'interférence.
- Contraste, définition, utilisation des deux sources de même éclairement pour avoir un contraste maximal.
- Nature de franges d'interférences en fonction de la position du plan d'observation.
- Étude des interférences dans un plan éloigné et parallèle à $S_1 S_2$: calcul de la différence de marche, éclairement, nature des franges & interfrange.
- Étude des interférences à l'infini dans un plan parallèle à $S_1 S_2$: calcul de la différence de marche, éclairement, nature des franges & interfrange.
- Étude des interférences à l'infini dans un plan perpendiculaire à $S_1 S_2$: calcul de la différence de marche, éclairement, nature des franges & rayon des anneaux.
- Étude des interférences dans un plan éloigné et perpendiculaire à $S_1 S_2$: calcul de la différence de marche, éclairement, nature des franges & rayon des anneaux.
- Présentation sommaire (sans aucun calcul) de quelques dispositifs interférentiels (trous d'YOUNG, miroir de LLOYD, miroirs de FRESNEL).

Chap. E4 : Étude des trous d'Young. Cohérence spatiale & temporelle.

- Étude avec une source ponctuelle à distance finie sur et hors de l'axe.
- Étude avec une source ponctuelle dans le plan focal objet d'une lentille convergente sur et hors de l'axe.
- Remplacement des trous d'Young par des fentes.
- Élargissement spatial de la source : principe de l'étude, conséquence de l'élargissement, critère semi-quantitatif $|\Delta p| > 1/2$ (où $|\Delta p|$ est la variation de l'ordre d'interférence entre le point source central et un point source sur le bord de la source).
- Calcul de l'éclairement avec une source monochromatique de largeur $2h$, facteur de visibilité et contraste.
- Élargissement spectral de la source : principe de l'étude, conséquence de l'élargissement, critère semi-quantitatif $|\Delta p| > 1/2$, retour sur la notion de cohérence (nécessité du recouvrement d'un même train d'onde).
- Calcul de l'éclairement avec une source ponctuelle de largeur spectrale $\Delta \lambda$, facteur de visibilité et contraste.
- Calcul de l'éclairement avec une source ponctuelle bi-chromatique, facteur de visibilité, contraste et tracé de $E(x)$.

Seulement en MP à ce stade

Chap. C5 : L'interféromètre de Michelson.

- Description de l'interféromètre de Michelson ; vocabulaire.
- Dispositif séparateur (SP) : idée générale, nécessité d'une compensatrice, dispositif séparateur idéalisé ; contact optique.
- Système équivalent.
- Conséquence de l'élargissement de la source avec un interféromètre de Michelson : localisation (admise).
- Étude « détaillée » du Michelson en lame d'air : anneaux d'égale inclinaison, nature des interférences, localisation (admise), calcul de la différence de marche, rayon des anneaux.
- Étude « détaillée » du Michelson en coin d'air : franges d'égale épaisseur : nature des interférences, localisation (admise), (**Attention différence de marche doit maintenant être donnée**), interfrange.

EXERCICES

Sur le programme ci-dessus.

NB. : Le TD sur la cohérence spatiale ou temporelle ne sera traité qu'en début de semaine.

Organisation de la semaine à venir

DS 05 le 18/01 en salle 360 et 461

Programme : Optique géométrique, début des interférences (jusqu'au paragraphe I du chap. E4 compris) et chimie (et, pour les MP, les révisions de chimie de MPSI de cristallographie et d'atomistique).

En salle 360 : Bouterfass, Lefèvre, Buyck, Michel, Vigier, Suzac, Fribourg, Guillot, Betemps, Przybylski, Chambonneau, Carrot, Plassard, Giroud, Jardin, Klainberg, Giron, Galéas, Siauve, Marot, Louartani, Boumaiza, Blanc, Wang

En salle 461 : Durand, Thiolier, Ghodbane, Salichon, Ait Hammou, Thomas, El Mokhtari, Sari-Poitrasson, Bonjour, Tamet, Boulesteix, Hateau, Meyrand, El Rhani

Interrogation de cours (10 min) lundi

- **Test de cours fictif pour entraînement :** Pour les MP : Int. 12 (sauf Q4 et Q5) sur le cahier de prépa et pour les MPI : seulement Q3 + l'exercice 2 de l'Int.12.
- **TD MP :** Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 22.2 et 22.4.
- **TD MPI :** Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 21.2 et 21.4.