

# PROGRAMME DE COLLE

## Chap. E1 : Rappels d'optique géométrique

(Révisions essentiellement personnelles).

- Généralités : indice optique ; lois de (SNELL) DESCARTES ; stigmatisme ; caractère réel ou virtuel d'une image ou d'un objet ; système centré ; système aplanétique ; grandissement (transversal) ; grossissement ; conditions de GAUSS & conséquences.
- Foyers principaux et secondaires images et objets : définition de  $F$  & conséquences ; définition de  $F'$  & conséquences ; relations de NEWTON ; foyers secondaires et conséquences.
- Systèmes optiques particuliers : lentilles ; œil, miroir plan ; système afocal à deux lentilles.

## 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  $S_1S_2$  : calcul de la différence de marche, éclairement, nature des franges & interfrange.
- Étude des interférences à l'infini dans un plan parallèle à  $S_1S_2$  : calcul de la différence de marche, éclairement, nature des franges & interfrange.
- Étude des interférences à l'infini dans un plan perpendiculaire à  $S_1S_2$  : calcul de la différence de marche, éclairement, nature des franges & rayon des anneaux.
- Étude des interférences dans un plan éloigné et perpendiculaire à  $S_1S_2$  : 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  $|\Delta y| > 1/2$  (où  $|\Delta y|$  est la variation de l'ordre d'interférence entre le point source central et un point source sur le bord de la source).



Seulement en MP à ce stade

## EXERCICES

Sur le programme ci-dessus.

## Organisation de la semaine à venir

### • Interrogation de cours (10 min) lundi

#### • DM 04 pour 13/01

#### • Test de cours fictif pour entraînement : Int. 11 sur le cahier de prépa,

#### • TP Mardi après midi :

Pour les MP.:

Exceptionnellement, il n'y a pas de partie théorique à préparer.

Planning :

**TP 9 : Michelson** pour Bouterfass, Lefèvre, Buyck, Michel, Vigier, Suzac, Fribourg, Guillot, Betemps, Przybylski

**TP 10 : interférences** pour Chambonneau, Carrot, Durand, Thiolier, Ghodbane, Salichon, Plassard, Giroud, Ait Hammou, Thomas

NB : la partie expérimentale est en ligne, mais elle n'est pas à imprimer : je vous la distribuerai mardi.

Pour les MPI.:

Il n'y a pas de partie théorique à préparer pour vous.

Planning :

**TP 8 : interférences** pour Jardin, Klainberg, Giron, Galéas, Siauve, Marot, Louartani, Boumaiza, Blanc

**TP 9 : Michelson** pour El Mokhtari, Sari-Poitrasson, Bonjour, Tamet, Boulesteix, Hateau, Meyrand, El Rhani,

NB : la partie expérimentale est en ligne, mais elle n'est pas à imprimer : je vous la distribuerai mardi.

#### • TD MP :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 21.3 et 21.4.

#### • TD MPI :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 20.3 et 21.4.

#### • DS 05 le 18/01 en salle 360 et 364

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).