

Programme des colles de physique PSI

Semaine 21 : du 17 au 21 février.

OP4 - Notion de cohérence spatiale (ne pas interroger)

- sur l'exemple des trous d'Young dans un montage de Fraunhofer, brouillage des franges pour deux sources ponctuelles décalées ;
- une source étendue est un ensemble de sources ponctuelles incohérentes entre elles ;
- brouillage des franges lorsque la source ponctuelle centrale et la source ponctuelle au bord de la source étendue se superposent en annulant le contraste ;
- commentaire : brouillage des franges uniforme sur l'écran si la source étendue est « trop grande ».

OP5 - Notion de cohérence temporelle (ne pas interroger)

- sur l'exemple des trous d'Young dans un montage de Fraunhofer, superposition des éclaircissements dus à deux longueurs d'onde différentes ;
- pour une source de largeur spectrale $\Delta\lambda$, description de la figure d'interférence à l'écran : frange blanche centrale, franges colorées à côté du centre, blanc d'ordre supérieur (et spectre cannelé) ;
- commentaire : brouillage des franges sur le bord de l'écran si le spectre de la source est « trop large », au centre on garde les franges colorées.

OP3 - Interféromètres à division d'amplitude

- distinction entre interféromètres à division du front d'onde et interféromètres à division d'amplitude ;
- savoir que les interféromètres à division d'amplitude permettent d'obtenir des franges bien contrastées même lorsque la source est étendue, mais que les interférences sont dans ce cas localisées ;
- description de l'interféromètre de Michelson et de son « dépliement » ;
- description du michelson en lame d'air, savoir que les interférences sont localisées à l'infini ;
- **calcul de la différence de marche pour un michelson en lame d'air avec écran dans le plan focal d'une lentille ;**
- description des interférences en lame d'air, **calcul du rayon de l'anneau d'ordre d'interférence p ;**
- contact optique, description et calcul de l'éclairement pour la teinte plate ;
- description du michelson en coin d'air, savoir que les interférences sont localisées sur les miroirs ;
- connaître (sans démonstration) la différence de marche pour le coin d'air ;
- **description des interférences en coin d'air (sur les miroirs) : franges rectilignes et calcul de l'interfrange.**

O5 - Phénomènes d'absorption et de dispersion

- savoir que la partie réelle de \underline{k} est associée au phénomène de dispersion (les OPPH ne voyagent pas toutes à la même vitesse ce qui entraîne la déformation du paquet d'onde), définir la vitesse de phase et la vitesse de groupe ;
- savoir que la partie imaginaire de \underline{k} est associée au phénomène d'absorption, définir la longueur d'atténuation ;
- associer la vitesse de groupe à la propagation de l'enveloppe du paquet d'onde, et la vitesse de phase à la propagation de l'« OPPH moyenne », glissement de phase.

D2 - Diffusion thermique

- équilibre thermodynamique local, flux thermique à travers une surface orientée et vecteur densité surfacique de flux thermique ;
- **énoncé et démonstration de l'équation de conservation de l'énergie dans le cas d'une phase incompressible indilatable pour une configuration unidimensionnelle sans perte latérale ;**
- énoncé de la loi de Fourier, conductivité thermique et ordres de grandeur de la conductivité thermique ;
- **énoncé et démonstration de l'équation de la diffusion dans le cas d'une phase incompressible indilatable pour une configuration unidimensionnelle sans pertes latérales ;**
- condition aux limites : contact thermique parfait, continuité du flux surfacique, loi de Newton ;
- **résistance thermique dans le cas d'un régime stationnaire unidimensionnel, par analogie entre la diffusion thermique et l'électrocinétique, et lois d'association.**

EM6 - Dipôle magnétostatique

- définition d'un dipôle magnétostatique et définition de son moment magnétique;
- topographie du champ créé par un dipôle magnétostatique;
- actions subies par un dipôle magnétostatique plongé dans un champ magnétique extérieur : énergie potentielle, moment et force.
- lien entre moment cinétique et moment magnétique, exemple sur le moment orbital de l'électron de l'atome d'hydrogène, rapport gyromagnétique, ordre de grandeur des moments magnétiques à l'échelle atomique, magnéton de Bohr;
- description sommaire du magnétisme à l'échelle macroscopique, définition de l'aimantation d'un milieu, ordre de grandeur de l'aimantation d'un matériau ferromagnétique.