

Programme des colles de physique PSI

Semaine 20 : du 10 au 14 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.

O4 - Ondes sonores dans les fluides (exercices seulement)

O5 - Phénomènes d'absorption et de dispersion

- savoir que la partie réelle de 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 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.

D1 - Diffusion de particules

- caractéristiques des phénomènes de diffusion ;
- densité de particules n , flux de particules à travers une surface orientée ϕ et vecteur densité surfacique de flux de particules \vec{j}_N ;
- **énoncé et démonstration de l'équation de conservation dans le cas unidimensionnel sans source**, conservation du flux dans le cas stationnaire ;
- énoncé et démonstration de l'équation de conservation dans le cas 3D sans source ;
- énoncé de la loi de Fick, coefficient de diffusion D , ordre de grandeur du coefficient de diffusion ;
- **énoncé et démonstration de l'équation de diffusion dans le cas unidimensionnel sans source** ;
- analyse en ordre de grandeur de l'équation de diffusion ;
- **approche microscopique du phénomène de diffusion : modèle probabiliste discret à une dimension et coefficient de diffusion en fonction de la longueur microscopique et de la vitesse microscopique.**

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.**