

Interrogations de Physique en PC*

L'interrogation commence systématiquement par une question de cours, demandant une réponse brève, ou bien longue et développée, selon le choix de l'interrogateur. En cas de manquement, M. Doms est alerté dans le rapport.

Optique géométrique

Révision du programme de PCSI : lois de Descartes, réflexion totale, propriétés des lentilles minces.

Ondes lumineuses

- Scalaire optique : l'associer à une composante de \vec{E}
- Expression d'une onde monochromatique, phase et surfaces d'onde
- Expression de la phase d'une onde plane et d'une onde sphérique convergente ou divergente
- Rayons lumineux et théorèmes de Malus
- Chemin optique et déphasage dû à la propagation
- Déphasages exceptionnels
- Théorème de stigmatisme (égalité des chemins optiques)
- Modèle de la lumière réelle : temps de cohérence, longueur de cohérence
- Lien entre la largeur spectrale et le temps de cohérence
- Ordre de grandeur de ℓ_c pour des sources usuelles
- Temps de réponse d'un détecteur
- Intensité lumineuse, calcul en notation réelle et complexe

Interférences lumineuses

- Formule de Fresnel (avec démonstration en notations réelle et complexe)
- Additivité des intensités pour des sources de pulsations distinctes ou incohérentes
- Contraste, définition et expression en fonction de I_1 et I_2 , maximum pour $I_1 = I_2$
- Dispositif des trous d'Young : rôle de la diffraction, ordre d'interférence, champ d'interférence, franges d'interférence
- Montage de Fraunhofer
- Défilement de franges, variation d'ordre Δp
- Fentes d'Young (plutôt descriptif)
- Interférences à N ondes de phases équidistantes : expression du scalaire optique, condition d'interférences constructives, demi-largeur des maximums
- Application au réseau : direction des ordres d'interférence, utilisation en spectroscopie, pouvoir de résolution (en lien avec la largeur intrinsèque des ordres)
- Dispositifs étudiés en cours à titre d'exercice : miroirs de Fresnel, biprisme en ondes planes, bilentille (avec décalage transversal des centres optiques)

Contraste et cohérence

- Cohérence spatiale : cas d'une source double, brouillage pour $\Delta p \in \mathbb{Z} + 1/2$
- Cohérence spatiale : cas d'une source large, brouillage à partir de $\Delta p \simeq 1/2$.
- Cohérence temporelle : cas d'un doublet spectral, brouillage pour $\Delta p \in \mathbb{Z} + 1/2$
- Cohérence temporelle : cas d'un spectre continu, brouillage à partir de $\Delta p \simeq 1/2$, lien avec ℓ_c .
- Blanc d'ordre supérieur et cannelures : rechercher les longueurs d'ondes éteintes pour δ donné.

Interféromètre de Michelson

- Séparatrice, compensatrice, système fictif équivalent
- Notion de localisation des franges pour une source étendue
- Utilisation en lame d'air : surface de localisation (admise), projection sur un écran, calcul de δ , étude du rayon des anneaux, effet d'une variations de e
- Utilisation en coin d'air : surface de localisation (admise), projection sur un écran, expression de δ admise, allure des franges, effet de la translation d'un miroir.

Électronique

- Fréquence d'échantillonnage f_e , $T_e = 1/f_e$, durée d'acquisition $T_a = NT_e$
- Repliement du spectre, condition de Nyquist et Shannon
- Résolution spectrale $\Delta f = 1/T_a$

Ces notions sont abordées de manière expérimentale.