

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.

Dispersion et absorption

- exemples traités en cours : câble coaxial avec pertes, chaîne de pendules couplés
- d'autres phénomènes peuvent être traités en exercices
- propagation dans un milieu linéaire : relation de dispersion, rôles de $k_1 = \Re(k)$ et $k_2 = \Im(k)$, vitesse de phase
- définition d'un milieu dispersif, relation $\lambda = v_\varphi T$
- notion de paquet d'onde, décomposition spectrale
- vitesse de groupe, cas d'une superposition de deux OPPH de pulsations voisines

Ondes électromagnétiques dans les conducteurs

- Modèle de plasma froid sans collision, conductivité complexe par étude du mouvement d'un électron
- nullité de la puissance moyenne cédée par les champs
- onde électromagnétique dans un plasma, relation de dispersion
- discussion des cas $\omega < \omega_p$ (pas de propagation moyenne d'énergie) et $\omega > \omega_p$ (vitesses de phase et de groupe)
- onde dans un milieu ohmique : conductivité réelle si $f \ll 1/\tau_{col}$
- approximation du bon conducteur ($j_d \ll j$)
- équation de diffusion pour \vec{E}
- relation de dispersion, effet de peau
- calcul de $\langle R \rangle$, dissipation ohmique
- cas général (applicable aux DLHI) : indice complexe, relation $\underline{k} = n\omega/c$
- savoir passer de \vec{E} à \vec{B} (et inversement) et calculer $\langle R \rangle$ dans le cas général

Réflexion et transmission d'une onde électromagnétique

- sous incidence normale, entre deux milieux d'indices complexes n_1 et n_2 , continuités de E et B admises
- définir et exprimer les coefficients de réflexion et de transmission pour le champ électrique
- définir les coefficients de réflexion et de transmission pour l'intensité (pas de formule générale, on les retrouve au cas par cas)
- on applique ces résultats au métal et au plasma, mais les résultats ne sont pas à mémoriser. Pour l'interface vide-plasma dans cas $\omega < \omega_p$, savoir associer la forme du coefficient de réflexion à l'absence de propagation d'énergie dans le plasma
- câble coaxial : impédance caractéristique, réflexion sur une impédance

Production et analyse de lumière polarisée (TP).

Certains élèves l'auront vu le lundi 18 mars ; ne pas les interroger à ce sujet le mardi 19.

- polarisation par réflexion vitreuse à l'angle de Brewster
- utilisation de polariseurs, loi de Malus
- obtention et analyse de lumière polarisée circulaire,
- lames à retard : protocole permettant d'identifier les lignes neutres (sans distinction de l'axe rapide de l'axe lent), axe rapide, axe lent
- lame demi-onde et lame quart d'onde (savoir exprimer φ en fonction des indices)
- obtention de lumière polarisée circulaire, protocole permettant de la distinguer de la lumière naturelle

Introduction à la mécanique quantique

- Dualité onde-particule : relation de Planck-Einstein, relation de de Broglie.
- À réviser dans le programme de PCSI : modèle planétaire de Bohr (exploiter l'hypothèse de quantification du moment cinétique orbital pour obtenir l'expression des niveaux d'énergie électronique de l'atome d'hydrogène)

- Interférences particule par particule, fonction d'onde, densité de probabilité, principe de superposition
- Paquet d'onde, relation de dispersion et vitesse de groupe des ondes de de Broglie
- Relation d'incertitude de Heisenberg spatiale
- Équation de Schrödinger
- Vecteur densité de courant de probabilité (seul le cas de l'onde plane progressive harmonique pour laquelle $j = |\psi|^2 \frac{\hbar \mathbf{k}}{m}$ est au programme)
- Équation de Schrödinger aux états stationnaires (à savoir établir), signification d'un état stationnaire (énergie parfaitement connue et densité de probabilité constante)
- Conditions de passage pour $\Phi(x)$ et $\Phi'(x)$
- Évolution d'une superposition d'états stationnaires, oscillation entre deux états stationnaires.