

Il est **impératif** que les élèves :

- donnent une réponse structurée à une éventuelle question de cours (avec dessin, ordres de grandeur)
- aient une présentation soignée de leur tableau
- commencent par présenter l'énoncé de leur exercice en soulignant les hypothèses importantes
- fassent une **analyse physique** du problème au début de l'exercice
- à la suite de chaque résultat encadré, commentent physiquement la vraisemblance de la formule trouvée !

Ondes électromagnétiques : interfaces entre deux milieux

- Réflexion d'une pseudo OPPH entre deux milieux d'indice complexe sous incidence normale : coefficients de réflexion/transmission en amplitude, coefficient de réflexion/transmission en énergie, interface vide-plasma, interface vide –conducteur ohmique (limite très basses fréquences, domaine optique)
- Polarisation par réflexion vitreuse : position du problème, calcul rapide de l'angle de Brewster
- Compléments (HP) : démonstration des lois de Descartes lors de la réflexion d'une onde électromagnétique entre deux milieux transparents.

Approche ondulatoire de la mécanique quantique

- Fonction d'onde et équation de Schrödinger : fonction d'onde, principe de superposition, équation de Schrödinger, états stationnaires (définition, équation de Schrödinger pour ces états, conditions sur la fonction d'onde propre)
- Etude d'une particule quantique libre : l'OPPH, paquet d'ondes, vitesse de groupe, courant de probabilité
- Etude d'une particule quantique dans un puits de potentiel : puits infini (recherche d'une solution stationnaire, quantification des niveaux d'énergie, état d'énergie minimale, solution générale), puits de profondeur finie (recherche d'une solution stationnaire, quantification des niveaux d'énergie, élargissement effectif du puits, comparaison au puits infini)
- Effet Tunnel : recherche d'un état stationnaire, probabilité de réflexion et transmission, cas de la barrière épaisse
- Double puits symétrique : approche descriptive : double puits infini, double puits fini symétrique (levée de dégénérescence, application à la liaison covalente, superposition de deux états et la molécule d'ammoniac)

Analyse documentaire sur l'effet tunnel : le microscope à effet tunnel et la radioactivité alpha

Révisions PCSI : optique géométrique

Lois de la réflexion/réfraction et conséquences, notions de stigmatisme et conditions de Gauss, miroir plan, les différentes relations de conjugaisons et de grandissement pour les lentilles minces, constructions géométriques diverses, l'oeil...

Introduction à l'optique ondulatoire (cours uniquement)

- Vers l'approximation de l'optique géométrique : ondes monochromatiques : localement quasi-planes, théorème de Malus, différence de phase – chemin optique
- Modèle scalaire de la lumière : notion de vibration lumineuse, superposition des ondes lumineuses
- Détecteurs et éclairage : notion d'éclairage, quelques détecteurs usuels
- Ondes sphériques et planes : définitions et expression de la vibration lumineuse associée dans chaque cas
- Stigmatisme et déphasages supplémentaires : lien entre stigmatisme et chemin optique, déphasages supplémentaires (lors de réflexions, de passage via un point de convergence...)
- Sources lumineuses : les processus d'émission lumineuse, différentes sources de lumière, trains d'onde, longueur et temps de cohérence

Interférences lumineuses à deux ondes : généralités (cours uniquement)

- Introduction : mise en évidence expérimentale, interprétation qualitative rapide, réalisation expérimentale et cohérence temporelle : nécessité d'un diviseur d'ondes (nécessité d'avoir deux ondes de même fréquence, nécessité d'un diviseur d'onde, importance de la longueur de cohérence de la source), quelques notions sur la cohérence spatiale
- Généralités sur l'interférence à deux ondes cohérentes : formule des interférences, ordre, contraste, différence de marche, franges sombres et brillantes, etc...
- Interférences entre deux ondes sphériques cohérentes : les franges d'interférences dans l'espace, écran parallèle à l'axe des sources (calcul de toutes les caractéristiques de la figure d'interférence), écran perpendiculaire à l'axe des sources (calcul de toutes les caractéristiques de la figure d'interférence)
- Interférences entre deux ondes planes cohérentes

Travaux pratiques :

Propagation d'une onde électromagnétique dans un câble coaxial : paquet d'onde, pseudo-OPPH, dispersion et absorption