

ONDES

OD6 : ONDES SONORES DANS LES FLUIDES (Cours et exercices)

1. Approximation acoustique :
 - √ Description d'une onde acoustique
 - √ Approximation acoustique.
 - √ Équation de d'Alembert 1D (Approche Lagrangienne).
 - √ Équation de d'Alembert 3D (Approche Eulérienne).
 - √ Célérité d'une onde acoustique.
2. Ondes planes progressives : Ondes planes, OPP+, OPP-, impédance acoustique.
3. Approche énergétique :
 - √ Densité d'énergie acoustique (e_p, e_c, e)
 - √ Puissance acoustique, vecteur de Poynting acoustique.
 - √ Intensité sonore, échelle en dB.
 - √ Bilan d'énergie.
 - √ Application aux OPP.
4. Réflexion et transmission d'une OPP+ sous incidence normale :
 - √ Continuités, Amplitudes incidente, transmise, réfléchie.
 - √ Coefficients de réflexion et transmission en amplitude.
 - √ Coefficient de réflexion et transmission en énergie.
 - √ Application aux tuyaux sonores.

MQ : MÉCANIQUE QUANTIQUE - COURS ET EXERCICES

Le photon

- √ Interprétation de l'expérience des fentes de Young en terme de probabilité, cas où les photons sont envoyés un par un.
- √ Rayonnement du corps noir.
- √ Effet photoélectrique.
- √ Effet Compton.
- √ Pression de radiation.

La dualité onde-corpuscule

- √ Postulat de Louis de Broglie.
- √ Expérience des fentes de Young avec des électrons.
- √ Atome d'hydrogène, spectre, raies de Balmer.
- √ Microscopie électronique.

Les bases de la mécanique quantique

- ✓ Fonction d'onde, exemple de l'atome d'hydrogène.
- ✓ Principe de superposition.
- ✓ Principe de complémentarité.
- ✓ Principe d'indétermination, inégalités d'Heisenberg. Application : Diffraction, interférences, atome d'hydrogène, énergie de confinement pour un puits de potentiel puis pour un oscillateur harmonique.
- ✓ Équation de Schrödinger, états stationnaires, équation de Schrödinger stationnaire.
- ✓ Continuités de la fonction d'onde et de ses dérivées.

La particule libre

- ✓ Modélisation à l'aide d'une OPPM, insuffisance du modèle.
- ✓ Modélisation à l'aide d'un paquet d'onde, vitesse de groupe.
- ✓ États stationnaire d'une particule libre.

Le puits de potentiel

Puits infini

- ✓ Recherche d'états stationnaires, résolution de l'équation de Schrödinger.
- ✓ Conditions limites, détermination de l'énergie, quantification due au confinement.

Puits semi fini

- ✓ Recherche d'états stationnaires, résolution de l'équation de Schrödinger dans les différents cas.
- ✓ 1^{er} cas : États de diffusion, Conditions limites, absence de quantification.
- ✓ 2^e cas : États liés, conditions limites, détermination graphique des solutions, quantification due au confinement.

Puits de potentiel fini

- ✓ Recherche d'états stationnaires, résolution de l'équation de Schrödinger.
- ✓ Recherche d'états stationnaires pairs, résolution graphique.
- ✓ Recherche d'états stationnaires impairs, résolution graphique.

La marche de potentiel

- ✓ Recherche d'états stationnaires, résolution de l'équation de Schrödinger, conditions limites.
- ✓ Coefficients de transmission t et de réflexion r en amplitude.
- ✓ Vecteur densité de courant de probabilité, coefficients de probabilité de transmission T et de réflexion R .

La barrière de potentiel : L'effet tunnel

Principe

- ✓ Rappels sur la réflexion totale en optique (approche géométrique et ondulatoire).
- ✓ Réflexion totale frustrée.
- ✓ Recherche d'états stationnaires, résolution de l'équation de Schrödinger, conditions limites.
- ✓ Détermination du coefficient de transmission en amplitude t puis du coefficient de probabilité de transmission T , détermination de la longueur caractéristique d'évanescence δ .
- ✓ Détermination rapide de δ à l'aide des inégalités d'Heisenberg.

La radioactivité α et la molécule d'ammoniac n'ont pas été vues.