

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 mécaniques unidimensionnelles dans les solides déformables

#### Ondes sonores dans les fluides

- Mise en équations : modèle – approximation acoustique, linéarisation des équations, équations de propagation, célérité du son
- Ondes sonores planes progressives : solutions générales des équations de propagation, impédance acoustique, ondes planes progressives harmoniques
- Aspects énergétiques : équation locale du bilan énergétique, interprétation des termes, bilan énergétique macroscopique, cas d'une onde plane progressive, intensité sonore – Décibels, quelques ordres de grandeur (retour sur les approximations)
- Ondes sphériques harmoniques : expression du champ de surpression, champ des vitesses, Intensité sonore générée
- Réflexion / transmission à l'interface entre deux fluides non miscibles pour une incidence normale : conditions aux limites, nécessité d'une onde réfléchie, coefficients de réflexion et transmission en amplitude, coefficients de réflexion et transmission en énergie
- Ondes planes stationnaires : par réflexion totale d'une OPPH, modes propres d'une cavité (applications aux instruments de musique à vent), aspects énergétiques

#### Ondes électromagnétiques dans le vide

- Equations de propagation : équations de propagation, solutions générales, ondes planes progressives harmoniques, Spectre des ondes électromagnétiques
- Propriétés des ondes planes progressives harmoniques : notation complexe, structure de ces ondes, généralisation aux OPP, polarisations des OPPH
- Aspects énergétiques : vitesse de propagation de l'énergie, cas des OPP, cas des OPPH, quelques ordres de grandeur, interprétation corpusculaire
- Action d'une lame cristalline : polariseurs dichroïques, lames biréfringentes  $\lambda/2$  et  $\lambda/4$

#### Préliminaires mathématiques

Rappels sur les séries de Fourier. Notions et exemples de transformées de Fourier.

#### Phénomènes de propagation linéaires (cours uniquement)

- Recherche de solutions harmoniques : forme des solutions, relation de dispersion, contenu physique de ces solutions, retour sur l'exemple de la chaîne de pendules couplés
- Construction d'un paquet d'ondes : superposition d'ondes monochromatiques, paquet d'ondes
- Paquet d'ondes se propageant dans un milieu dispersif : superposition de deux ondes monochromatiques, propagation d'un paquet d'ondes, définition de la vitesse de groupe
- Ondes électromagnétiques dans les plasmas et les métaux : interaction d'une onde avec un plasma : modélisation, interaction d'une onde avec un conducteur : modélisation, propagation d'une onde harmonique dans un milieu neutre possédant une conductivité complexe, propagation d'une onde dans un plasma, propagation d'une onde dans un conducteur

#### Travaux pratiques :

TP : mesure de vitesse par effet Doppler avec détection synchrone