

EN EXERCICES UNIQUEMENT

ÉLECTROMAGNÉTISME Chapitre 5 : Équations de Maxwell

EN QUESTION DE COURS OU EXERCICES

**PHYSIQUE DES ONDES Chapitre 1 : Ondes mécaniques unidimensionnelles
dans les solides indéformables**

- Ondes transversales sur une corde vibrante : établir l'équation d'onde décrivant les ondes transversales sur une corde vibrante infiniment souple dans l'approximation des petits mouvements transverses.
- Introduction "expérimentale" du module d'Young (zone élastique), lien avec la loi de Hooke
- Solutions sous forme d'ondes progressives : notion d'OPPH, écriture réelle et complexe, relation de dispersion, superposition d'OPPH
- Solutions sous forme d'ondes stationnaires harmoniques.
- Application 1 : régime libre d'une corde vibrante fixée à ses deux extrémités, modes propres.
- Application 2 : régime forcé d'une corde vibrante fixée à une extrémité (corde de Melde) ; résonance.

**PHYSIQUE DES ONDES Chapitre 2 : Ondes acoustiques
dans les fluides**

- Approximation acoustique : énoncer les grandeurs d'étude, proposer une écriture pour chacune d'entre elles, et donner l'approximation acoustique
- Équation de D'Alembert pour la surpression acoustique dans une situation unidimensionnelle en coordonnées cartésiennes ; généralisation à l'aide du Laplacien (admis) ; célérité des ondes acoustiques, cas du GP.
- Solution sous forme d'OPPH : expressions, notion d'impédance acoustique.
- Aspects énergétiques : Intensité sonore, niveau d'intensité sonore.
- Réflexion et transmission d'une OPPH sonore entre deux milieux d'impédance respective Z_1 et Z_2 et/ou de section S_1 et S_2 dans le cas de l'incidence normale : détermination des coefficients de réflexion et transmission pour la vitesse et/ou la surpression et des puissances surfaciques moyennes.

EN QUESTION DE COURS OU EXERCICES SIMPLES

PHYSIQUE DES ONDES Chapitre 3 : Ondes EM dans le vide

- Équations de propagation d'un champ EM dans une région sans charge ni courant.
- Structure d'une OemPPH : établir et exploiter la structure d'une telle onde.
- Aspects énergétiques : expression de la densité volumique d'énergie EM et du vecteur de Poynting ; relier la direction du vecteur de Poynting à la direction de propagation. ODG de flux d'énergie et de champ électrique associé.
- Polarisation des OemPPH : relier l'état de polarisation de l'onde à l'expression du champ électrique.

EN QUESTION DE COURS UNIQUEMENT

PHYSIQUE DES ONDES Chapitre 4 : Phénomènes de propagation linéaires unidimensionnels

- Chaîne infinie de pendules couplés : mise en équation et relation de dispersion ; discussion dans le cas d'un couple de frottement nul (*Indications nécessaires (voir exercice dans le cours)*)
- Dispersion, absorption : associer les parties réelle et imaginaire de $\underline{k}$ aux phénomènes de dispersion et d'absorption.
- Propagation d'un paquet d'onde dans un milieu non absorbant et faiblement dispersif : énoncer la relation entre les ODG de la durée temporelle Δt d'un paquet d'onde et sa largeur spectrale $\Delta\omega$; définir la vitesse de groupe d'un paquet d'onde et la vitesse de phase d'une OPPH généralisée ($\underline{k}$ complexe) ; signification de la vitesse de groupe.
- Propagation d'une OPPH* dans un conducteur ohmique, effet de peau : établir la relation de dispersion ; épaisseur de peau ; aspects énergétiques.
- Propagation d'une OPPH* dans un plasma dilué, conductivité complexe : position du problème, exprimer la conductivité du plasma ; relation de dispersion ; vitesse de phase, vitesse de groupe ; interprétation de la pulsation plasma ; aspects énergétiques dans le domaine réactif.
- Réflexion et transmission d'une onde électromagnétique plane progressive harmonique polarisée rectilignement à l'interface entre deux milieux d'indices complexes $\underline{n}_1$ et $\underline{n}_2$ dans le cas d'une incidence normale : coefficients de réflexion et de transmission du champ électrique (continuité admise du champ électromagnétique dans cette configuration). Établir et interpréter les expressions des coefficients de réflexion et de transmission en puissance dans le cas d'une interface entre deux milieux diélectriques linéaires, homogènes, isotropes et transparents.

SAVOIR-FAIRE

Les exercices suivants pourront être reposés aux étudiants : TD19, TD20, TD21.