

I Chapitre EM5 : ARQS magnétique et induction

Questions de cours

- Notion d'approximation des régimes quasi-stationnaires, avec le cas particulier de l'ARQS magnétique. Conséquences.
- Solénoïde long : citer l'expression du champ magnétique créé en ARQS magnétique, démontrer l'expression de l'inductance propre et en déduire la densité volumique d'énergie magnétique.

Savoir-faire exigibles

- Discuter l'approximation des régimes quasistationnaires.
- Simplifier et utiliser les équations de Maxwell et l'équation de conservation de la charge dans l'approximation du régime quasi-stationnaire. Étendre le domaine de validité des expressions des champs magnétiques obtenues en régime stationnaire.
- Établir les expressions de l'inductance propre et de l'énergie d'une bobine modélisée par un solénoïde long. Associer l'énergie d'une bobine à une densité volumique d'énergie magnétique.

II Chapitre O1 : Ondes mécaniques unidimensionnelles

Questions de cours

- Montrer que les déplacements transversaux d'une corde vibrante vérifient l'équation de d'Alembert unidimensionnelle. En déduire la vitesse de propagation des ondes.
- Loi de Hooke : énoncé, domaine de validité. Interprétation du module d'Young à l'aide d'un modèle microscopique.
- Montrer que les déplacements longitudinaux dans une tige solide vérifient l'équation de d'Alembert unidimensionnelle. En déduire la vitesse de propagation des ondes.
- Préciser la solution la plus générale à une équation de d'Alembert 1D. Expliciter deux bases de solutions et le lien entre ces dernières.
- Ondes progressives harmoniques : vecteur d'onde, vitesse de phase. Équation de d'Alembert 1D : résolution en complexes, relation de dispersion.
- Déterminer les modes propres d'une corde tendue entre ces deux extrémités. Expliciter succinctement la méthode de résolution connaissant les conditions initiales sur la position transversale et la vitesse de chaque élément de corde.

Savoir-faire exigibles

- Établir l'équation d'onde décrivant les ondes transversales sur une corde vibrante infiniment souple dans l'approximation des petits mouvements transverses.
- Exploiter le modèle de la chaîne d'atomes élastiquement liés pour relier le module d'Young d'un solide élastique à ses caractéristiques microscopiques.
- Établir l'équation d'onde décrivant les ondes mécaniques longitudinales dans une tige solide.
- Identifier l'équation de d'Alembert.
- Relier qualitativement la célérité d'ondes mécaniques, la raideur et l'inertie du milieu support.
- Différencier une onde stationnaire d'une onde progressive.
- Utiliser qualitativement l'analyse de Fourier pour décrire une onde non harmonique.
- Décrire les modes propres d'une corde vibrante fixée à ses deux extrémités. Interpréter quantitativement les résonances observées avec la corde de Melde en négligeant l'amortissement.

Remarque : La méthode de résolution de l'équation de d'Alembert par recherche d'une solution à variables séparées a été traitée.