

COLLE 17/11/2025

Programme : exercices sur l'électromagnétisme dépendant du temps et induction.

Questions de cours : Électromagnétisme. Ondes mécaniques à une dimension sur l'exemple des cordes.

Exemples de questions de cours :

I. Induction

Loi de Lenz, loi de Faraday. Application de l'induction. Force de Laplace.

II. Électromagnétisme dépendant du temps

1. Équations de Maxwell intégrales et locales. Savoir passer des unes aux autres.
2. Divergent, rotationnel, gradient et laplacien (scalaire et vectoriel) en coordonnées cartésiennes. Relation entre les laplaciens et les autres opérateurs.
3. Équation de conservation de la charge. Démonstration de la conservation de la charge à une dimension.
4. Conservation de l'énergie électromagnétique (relation locale et intégrale), vecteur de Poynting (définition, unité).
5. Définition de l'ARQS. Équations de Maxwell dans le cadre de l'ARQS magnétique.

III. Ondes mécaniques

1. Démonstration de l'équation de D'Alembert à 1D sur l'exemple des cordes.
2. Équation de D'Alembert 1D, solution générale, interprétation physique.
3. Onde progressive harmonique (OPH) : définition, notation complexe.
4. Relation de dispersion (OPH), vitesse de phase (OPH)
5. Forme d'une onde stationnaire. Modes propres, allure graphique des différents modes (noeuds, ventres, distance entre eux)
6. Résonance d'une corde en oscillation forcée (savoir décrire qualitativement ce qui se passe lorsque l'on approche des pulsations propres, discussion de la réalité physique du modèle (frottements)).