

Programme de colle MPI - Semaine du 9/10

ELECTROMAGNETISME

Transports de charges

Vecteur densité de courant.

Equation de conservation de la charge (démonstration pour un système à une dimension) : en statique, on retrouve la loi des nœuds.

Loi d'Ohm locale. Application : résistance d'un cylindre conducteur.

Magnétostatique

Flux du champ magnétique, équation de Maxwell-Flux

Circulation du champ magnétostatique : théorème d'Ampère, lien avec l'équation de Maxwell-Ampère.

Invariances et symétries. Application : câble cylindrique, solénoïde infini.

Quelques rappels d'induction : inductance propre d'un solénoïde.

Dipôle magnétique : moment magnétique associé à un circuit, champ créé par le dipôle, action d'un champ extérieur uniforme.

Equations de Maxwell

Equations de Maxwell en régime variable.

Equations de propagation dans le vide.

Questions de cours

1. Champ magnétique créé par un solénoïde infini. Application : inductance propre d'une portion de solénoïde de longueur H .
2. Champ magnétique créé par un plan infini d'épaisseur e parcouru par un courant $\vec{j} = j\vec{u}_y$ (démonstration à partir de Maxwell-Ampère).
3. Equations de Maxwell en régime variable. Lien avec l'équation de conservation de la charge et la loi de Faraday.

Compétences mathématiques :

1. Connaître et savoir utiliser : $\overrightarrow{\text{rot}}(\overrightarrow{\text{rot}} \vec{E}) = \overrightarrow{\text{grad}}(\text{div} \vec{E}) - \Delta \vec{E}$
2. Expression du Laplacien $\Delta \vec{E}$ en coordonnées cartésiennes.