

Programme de colle MPI - Semaine du 6/10

ÉLECTROMAGNETISME

Électrostatique

Dipôle électrostatique : moment dipolaire, passage du potentiel au champ dans le cas d'un point M éloigné, action d'un champ électrique extérieur (uniforme ou quasi-uniforme) sur un dipôle.

Transports de charges

Vecteur densité de courant.

Équation 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.

Questions de cours

1. Démonstration : équation de conservation de la charge pour un système à une dimension ($\vec{j} = j(x, t)\vec{u}_x$). Conséquence : loi des nœuds en statique.
2. Loi d'Ohm locale : application au calcul de la résistance d'un cylindre conducteur.
3. Champ magnétique créé par un solénoïde infini. Application : inductance propre d'une portion de solénoïde de longueur H.

Compétences mathématiques :

1. Expression de $\overrightarrow{\text{rot}}\vec{E}$ et de $\text{div}(\vec{E})$ en coordonnées cartésiennes.
2. Expression de $\overrightarrow{\text{grad}}V$ et ΔV en coordonnées cartésiennes.