

Programme de colle MPI - Semaine du 28/09

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.

THERMODYNAMIQUE

Diffusion thermique

Vecteur densité de courant thermique, loi de Fourier.

Équation de la chaleur : démonstration dans le cas d'un système à 1 dimension, généralisation à un système quelconque.

Questions de cours

1. Potentiel électrostatique créé par un dipôle en un point M éloigné puis passage au champ électrostatique. Allure des lignes de champ et des équipotentiellles.
2. 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.
3. Loi d'Ohm locale : application au calcul de la résistance d'un cylindre conducteur.

Compétences mathématiques :

1. Expression de $\overrightarrow{rotE}$ et de $div(\vec{E})$ en coordonnées cartésiennes.
2. Expression de $\overrightarrow{gradV}$ et ΔV en coordonnées cartésiennes.