

TD 5

Ex1 : Conductivité statique

En partant du modèle de Drude et de la seconde loi de Newton, montrer que la conductivité électrique statique γ_0 du métal est définie par la loi d'Ohm locale :

$$\vec{j}(M) = \gamma_0 \vec{E}(M)$$

Et qu'elle a pour expression :

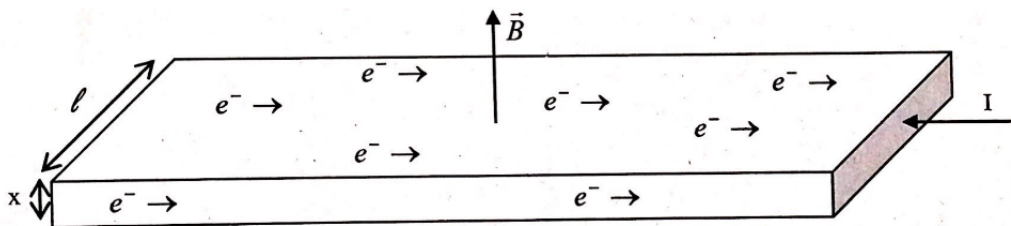
$$\gamma_0 = \frac{ne^2\tau}{m}$$

Ex2 : Résistance électrique

En considérant un conducteur filiforme cylindrique de longueur l , de section S , parcouru par la densité de courant \vec{j} uniforme, retrouver la loi d'Ohm intégrale à partir de la loi d'Ohm locale.

Ex3 : Mesure d'un champ magnétique-Actions d'un champ magnétique sur un courant-Effet Hall

Un ruban de cuivre de largeur $l = 1,5$ cm et d'épaisseur $x = 1,25$ mm, est placé perpendiculairement à un champ magnétique ($B = 1,75$ T). Le ruban est parcouru dans sa longueur par un courant d'intensité $I = 100$ A.



1. En utilisant la définition de l'intensité électrique, calculer la vitesse de déplacement des électrons.

2. Calculer la force de Lorentz qui s'exerce sur chaque électron.

L'accumulation des électrons sur l'une des faces engendre un champ électrique donnant naissance à une force qui s'oppose à celle lui ayant donné naissance. C'est l'effet Hall.

3. Reproduire le schéma ci-dessus en y représentant la force de Lorentz sur les électrons, l'accumulation de ces derniers sur l'une des faces, le champ électrique et la force de Laplace associée.
4. Calculer le champ électrique transversal dû à l'effet Hall.
5. Calculez la tension de Hall, qui est la différence de potentiel permettant aux électrons de se déplacer dans le sens de la longueur du ruban de cuivre.

Données :

masse volumique du cuivre : $\rho = 8800 \text{ kg.m}^{-3}$

masse atomique : $M = 63,6 \text{ g.mol}^{-1}$

Le cuivre libère un électron de conduction par atome.