

**Programme de colle de PHYSIQUE n°9, classe PC**  
**semaine du 18/11 au 23/11**

**Champ magnétostatique :**

Sources de champ  $B$  : courants, vecteur densité de courant de charges, intensité électrique, équation de conservation de la charge électrique.

Equations de Maxwell du champ magnétostatique, propriétés intégrales associées, th d'Ampère, symétries et invariances, analyse de cartes de champ.

Exemples de champs magnétiques :

\*Le câble rectiligne infini de rayon  $R$  parcouru par un courant uniforme, fil rectiligne de section nulle.

\*Le solénoïde long sans effet de bord: champ à l'intérieur (en admettant le champ nul à l'extérieur), inductance propre, densité volumique d'énergie magnétique.

**Dipôle magnétique**

Moment magnétique d'une boucle de courant / d'un aimant.

Champ créé par un dipôle magnétique à grande distance, actions subies par un dipôle dans un champ extérieur (les expressions doivent être fournies).

Origine microscopique du moment magnétique: moment magnétique orbital, rapport gyromagnétique orbital de l'électron. Moment magnétique de spin, facteur de Landé. Magnéton de Bohr.

Mouvement de précession d'un moment magnétique atomique dans un champ magnétique.

**Expérience de Stern et Gerlach :**

Principe de l'expérience : déviation par la force magnétique  $\vec{F} = \mu_z \frac{\partial B_z}{\partial z} \vec{u}_z$  subie dans le champ inhomogène du dispositif. Résultats obtenus, quantification du moment magnétique.

**Conduction dans les milieux ohmiques, effet Hall**

Loi d'Ohm locale. Modèle de Drude-Lorentz de la conduction, mobilité, conductivité.

Loi d'Ohm intégrale. Résistance d'un conducteur cylindrique unidimensionnel de section constante.

Puissance Joule.

Conduction en présence d'un champ magnétique : effet Hall. Champ de Hall, rapport  $E_H/E_{\parallel}$ , tension de Hall en géométrie rectangulaire. Force de Laplace.

**Ondes mécaniques (cours seulement)**

Onde transverse sur une corde tendue :

Hypothèses, équation de D'Alembert en élongation, en vitesse, en tension transverses. Célérité. Equations de couplage vitesse/tension transverse.

Onde acoustique longitudinale dans un solide élastique :

Approche mésoscopique : loi de Hooke, module de Young, loi de Hooke locale, équation de D'Alembert en élongation, équations de couplage.

Modèle microscopique du solide élastique à déformation unidimensionnelle : chaîne d'atomes élastiquement liés. Lien entre le module de Young, la raideur et le paramètre de maille.

Solutions de l'équation de D'Alembert :

ondes planes progressives, ondes planes, ondes sphériques.

Ondes planes progressives harmoniques : double périodicité : pulsations temporelle et spatiale, relation de dispersion, vitesse de phase. Propagation non dispersive dans le cas d'une équation de D'Alembert.

Ondes stationnaires : pas au programme cette semaine.

**Programme du DS du 23/11**

Electrostatique, magnétostatique, dipôles.

Stern et Gerlach

Conduction, effet Hall