

Programme de colle - Semaine 9

du 27/11 au 1/12

1 Induction (Rappels de MPSI)

Loi de Faraday et loi de Lenz : conventions d'orientation et exemples ; cas de Lorentz et cas de Neumann.

Auto-induction : coefficient d'auto-induction et lien avec l'inductance d'une bobine. Calcul de L dans le cas d'un solénoïde.

Mutuelle induction : coefficient de mutuelle induction, équations couplées pour deux circuits couplés par induction mutuelle. Applications.

2 Magnétostatique

Distributions de courant : Courant, densité volumique de courant. Propriétés de symétries et d'invariance du champ magnétostatique à partir du principe de Curie et de la force de Lorentz.

Topographie du champ magnétostatique : Lignes de champ, cartes de champ magnétostatique.

Propriétés de flux et de circulation du champ magnétostatique : Conservation du flux du champ magnétostatique, circulation du champ magnétostatique, théorème d'Ampère.

Application au calcul du champ magnétostatique créé par quelques distributions de courant : Champ créé par un conducteur cylindrique infini parcouru par un courant uniforme, champ créé par un solénoïde infini (on admet que le champ est nul à l'extérieur).

Action d'un champ magnétique permanent sur un conducteur : expérience du rail de Laplace, effet Hall et lien avec la force de Laplace.

3 Dipôles électrostatique et magnétostatique

- *Dipôle électrostatique* : définition et exemples, potentiel et champ dans l'approximation dipolaire, résultante des forces dans un champ extérieur, moment, énergie potentielle. Ordres de grandeurs.

- *Moment dipolaire magnétique* : Établissement du champ par analogie avec le dipôle électrostatique. Résultante des forces dans un champ extérieur, moment, énergie potentielle. Lien avec les aimants et le champ magnétique terrestre. Origine microscopique de l'aimantation. Ordres de grandeurs.

NB : l'expérience de Stern et Gerlach va être traitée en DM prochainement.

Prévisions pour la semaine prochaine

Equations de Maxwell et premier principe en thermochimie.