Programme de Colle n°28

Semaine du 02 au 06 juin 2025

1 Action d'un champ magnétique

1.1 Champ magnétique

Définition d'un champ, d'un champ magnétique.

Ligne de champ et carte de champ magnétique pour un fil infini parcouru par un courant I , une spire circulaire, un solénoïde et un aimant.

Règle des symétries et invariance du champ magnétique et étude pour un fil infini, une spire circulaire et un solénoïde (sur l'axe uniquement), les formules du champ magnétiques sont données.
définition du moment magnétique.

1.2 Action d'un champ magnétique

Expression et démonstration de la force de Laplace.

Exemple des rails de Laplace : calcul de la force et de la puissance.

Couple magnétique, expression et exemple de la spire rectangulaire rigide.

2 Induction électromagnétique

2.1 Introduction au phénomène d'induction

Observation et interprétation du phénomène.

2.2 Quantification du phénomène : notion de flux

Définition du flux $\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S}$

2.3 Loi de Faraday

$e = -\frac{d\Phi}{dt}$ force électromotrice.

2.4 Loi de Lenz

Formulation + preuve à partir de la loi de Faraday.

3 Effets de l'induction sur des circuits fixes dans un champ magnétique variable

3.1 Auto-induction

$\Phi = Li$ avec L : inductance propre.

Expression de l'inductance propre d'un solénoïde de longueur l , de surface S , constituée de N spires parcourue par un courant i .

Circuit électrique équivalent et étude énergétique.

3.2 Induction mutuelle

flux propre et flux d'un circuit 1 à travers 2.

Induction mutuelle M

Expression de l'inductance mutuelle M entre un solénoïde et d'une bobine.

Circuit électrique équivalent et étude énergétique.

4 Le transformateur : application à l'inductance mutuelle

Cas du transformateur parfait : loi des tensions.