

FICHE DE COURS 31

INDUCTION MAGNÉTIQUE

Ce que je dois être capable de faire après avoir appris mon cours

- ☐ Décrire les expériences introductives (aimant-bobine, bobine-bobine) mettant en évidence le phénomène d'induction. On devra tenir compte de la polarité des sources de champ magnétique, du sens de déplacement de ces sources, de la vitesse de déplacement de ces sources et du sens d'enroulement des bobines.
- ☐ Énoncer les conditions nécessaires à l'apparition d'un phénomène d'induction.
- ☐ Savoir qu'un phénomène d'induction se traduit par l'apparition d'une force électromotrice (fém) et, si le circuit est fermé, d'un courant induit.
- ☐ Énoncer la loi de modération Lenz et l'appliquer aux expériences introductives.
- ☐ Définir le flux du champ magnétique.
- ☐ Énoncer la loi de Faraday.
- ☐ Donner le modèle électrique traduisant l'apparition de la fém et sa convention d'orientation.
- ☐ Définir le flux propre associé à une boucle de courant.
- ☐ Justifier que le flux propre est proportionnel à l'intensité du courant électrique dans la boucle et définir le coefficient d'auto-induction.
- ☐ Montrer que le coefficient d'auto-induction est toujours positif.
- ☐ Exprimer le coefficient d'auto-induction dans le cas d'un solénoïde infiniment long.
- ☐ Définir le coefficient d'induction mutuelle.
- ☐ Mettre en équation le phénomène d'induction qui apparaît entre deux circuits en interaction magnétique.
- ☐ Mener une étude en régime sinusoïdal de deux circuits électriques en interaction magnétique.
- ☐ Effectuer un bilan d'énergie de deux circuits électriques en interaction magnétique.
- ☐ Décrire le principe de fonctionnement d'un transformateur et ses applications (isolement, abaissement de tension et relèvement du courant, recharge par induction, four à induction).
- ☐ Faire une étude complète de l'expérience des rails de Laplace générateurs.
- ☐ Décrire le fonctionnement d'un alternateur.
- ☐ Connaître les applications au freinage par courants de Foucault, à la récupération d'énergie.
- ☐ Faire une étude complète de l'expérience des rails de Laplace moteurs.
- ☐ Décrire quelques applications de l'expérience des rails de Laplace moteurs et notamment le fonctionnement d'un haut-parleur.

Les relations sur lesquelles je m'appuie pour développer mes calculs

- ❑ Flux du champ magnétique :

$$\phi(\vec{B}) = \iint_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

- ❑ Loi de Faraday :

$$e = -\frac{d\phi}{dt}$$

- ❑ Flux propre et auto-induction :

$$\phi_p = Li$$

avec

$$L > 0$$

Dans le cas d'un solénoïde infini :

$$L_{\text{solé}} = \mu_0 \frac{N^2}{\ell} S$$

- ❑ Induction mutuelle :

$$\phi_{1 \rightarrow 2} = M i_1$$

et

$$\phi_{2 \rightarrow 1} = M i_2$$

- ❑ Transformateur de tension :

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{N_2}{N_1} = m$$

et si idéal

$$\frac{i_2}{i_1} = \frac{1}{m}$$