

# Fondements de l'induction

## Plan du cours

### I Phénomène d'induction

- I.1 Mise en évidence expérimentale
- I.2 Loi de Faraday
- I.3 Loi de modération de Lenz

### II Auto-induction

- II.1 Inductance propre
- II.2 Modélisation d'une bobine longue
- II.3 Analyse énergétique

### III Couplage inductif entre deux circuits

- III.1 Inductance mutuelle
- III.2 Circuits électriques équivalents
- III.3 Transformateur idéal

## Ce que vous devez savoir et savoir faire

- ▷ Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface orientée plane.
- ▷ Utiliser la loi de Faraday en précisant les conventions d'algébrisation.
- ▷ Utiliser la loi de Lenz pour prédire ou interpréter les phénomènes observés.
- ▷ Décrire et interpréter des expériences illustrant les lois de Lenz et de Faraday.
- ▷ Connaître des applications de l'induction dans le domaine de l'industrie ou de la vie courante.
  
- ▷ Différencier le flux propre des flux extérieurs.
- ▷ Interpréter l'auto-induction en lien avec la loi de modération de Lenz.
- ▷ Établir l'expression de l'inductance propre d'une bobine de grande longueur et en connaître l'ordre de grandeur.
- ▷ Conduire un bilan de puissance et d'énergie dans un système siège d'un phénomène d'auto-induction en s'appuyant sur un schéma électrique équivalent.
  
- ▷ Définir le coefficient d'inductance mutuelle entre deux circuits.
- ▷ Établir les équations différentielles et en régime sinusoïdal forcé régissant le comportement de deux circuits électriques à une maille couplés par mutuelle induction en s'appuyant sur des schémas électriques équivalents.
- ▷ Conduire un bilan de puissance et d'énergie dans un système siège d'un phénomène d'induction mutuelle en s'appuyant sur un schéma électrique équivalent.
- ▷ Établir la loi des tensions pour un transformateur idéal.
- ▷ Savoir qu'un transformateur idéal réalise un couplage parfait par mutuelle induction.
- ▷ Connaître des applications du couplage inductif dans le domaine de l'industrie ou de la vie courante.

## Questions de cours pour les colles

- ▷ Énoncer la loi de Faraday. Un double schéma « magnétique » et « électrocinétique » est indispensable pour définir correctement les orientations. On ne manquera pas de rappeler au passage la définition du flux magnétique.
- ▷ Énoncer la loi qualitative de Lenz et l'utiliser pour analyser qualitativement une situation décrite par l'interrogateur : aimant et spire (connaissant le mouvement relatif, déterminer le signe du courant induit) ou rails de Laplace (connaissant le sens du mouvement de la tige mobile, déterminer le signe du courant induit).
- ▷ Rappeler le modèle du transformateur idéal et établir la loi des tensions.