

Programme de colle

semaine 32 – du 1^{er} au 5 juin

Champ magnétique, Actions d'un champ magnétique

(Voir le programme de colle précédent).

Lois de l'induction

Notions au programme :	Capacités exigibles
Flux d'un champ magnétique Flux d'un champ magnétique à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté.	Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté plan.
Loi de Faraday Courant induit par le déplacement relatif d'une boucle conductrice par rapport à un aimant ou un circuit inducteur. Sens du courant induit.	Décrire, mettre en œuvre et interpréter des expériences illustrant les lois de Lenz et de Faraday.
Loi de modulation de Lenz.	Utiliser la loi de Lenz pour prédire ou interpréter les phénomènes physiques observés.
Force électromotrice induite, loi de Faraday.	Utiliser la loi de Faraday en précisant les conventions d'algèbrisation.

Circuit fixe dans un champ magnétique variable

Notions au programme :	Capacités exigibles
Auto-induction Flux propre et inductance propre.	Différencier le flux propre des flux extérieurs. Utiliser la loi de modulation de Lenz. Évaluer et citer l'ordre de grandeur de l'inductance propre d'une bobine de grande longueur.
Étude énergétique.	Réaliser 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.
Cas de deux bobines en interaction Inductance mutuelle entre deux bobines.	Déterminer l'inductance mutuelle entre deux bobines de même axe de grande longueur en « influence totale ».
Circuits électriques à une maille couplés par le phénomène de mutuelle induction en régime sinusoïdal forcé.	Citer des applications dans le domaine de l'industrie ou de la vie courante. Établir le système d'équations en régime sinusoïdal forcé en s'appuyant sur des schémas électriques équivalents.
Transformateur de tension.	Établir la loi des tensions.
Étude énergétique.	Réaliser un bilan de puissance et d'énergie.

Circuit mobile dans un champ magnétique stationnaire

Notions au programme :	Capacités exigibles
Conversion de puissance mécanique en puissance électrique. Rail de Laplace.	Interpréter qualitativement les phénomènes observés. Écrire les équations électrique et mécanique en précisant les conventions de signe. Effectuer un bilan énergétique. Citer des applications dans le domaine de l'industrie ou de la vie courante.
----- Freinage par induction.	----- Expliquer l'origine des courants de Foucault et en citer des exemples d'utilisation.

Questions de cours

Champ magnétique

1. Représenter l'allure des lignes de champ du champ magnétique créé par un aimant droit et un solénoïde.
2. Donner la définition du moment magnétique d'une spire de section S parcourue par un courant I . Représenter l'allure des lignes de champ du champ magnétique créé par une spire circulaire.
3. Exploiter les invariances et les symétries pour déterminer la dépendance et la direction du champ magnétique pour un solénoïde infini. Donner l'expression du champ magnétique pour un solénoïde infini.

Actions d'un champ magnétique

1. Donner l'expression de la force de Laplace subie par un fil rectiligne.
2. Établir l'expression du couple des actions de Laplace subies par une spire rectangulaire plongée dans un champ magnétique uniforme.
3. Donner l'expression du couple subi par un moment magnétique \vec{M} plongé dans un champ magnétique uniforme \vec{B} . Donner les positions d'équilibre de ce moment magnétique.

Lois de l'induction

1. Définir le flux du champ magnétique à travers un circuit et donner la loi de Faraday.
2. Énoncer la loi de modération de Lenz et l'utiliser pour déterminer le sens du courant induit lorsqu'on approche un aimant d'une spire.

Circuit fixe dans un champ magnétique variable

1. Définir le flux propre d'un circuit. Établir l'expression de l'inductance propre d'un solénoïde infini.
2. En s'appuyant sur un schéma, définir l'inductance mutuelle entre deux circuits. Établir l'expression du coefficient d'inductance mutuelle entre deux solénoïdes imbriqués.
3. Établir le système d'équation différentielle pour deux circuits en interaction mutuelle. (Circuits $i = 1, 2$ de résistances R_i , d'inductances propres L_i couplés par induction mutuelle de coefficient M . Le premier circuit est alimenté par une tension $v(t)$).
4. Établir la relation entre les tensions d'entrée et de sortie d'un transformateur de tension.

Circuit mobile dans un champ magnétique stationnaire

1. On considère le dispositif de rails de Laplace ci-dessous, où un opérateur exerce une force constante sur le rail mobile. On néglige l'inductance propre du circuit. Établir l'équation différentielle vérifiée par la vitesse v du rail mobile et la résoudre.

