

Programme de colle

semaine 33 – du 8 au 12 juin

Circuit fixe dans un champ magnétique variable

Notions au programme :	Capacités exigibles
Auto-induction Flux propre et inductance propre. ----- Étude énergétique.	Différencier le flux propre des flux extérieurs. Utiliser la loi de modération de Lenz. Évaluer et citer l'ordre de grandeur de l'inductance propre d'une bobine de grande longueur. ----- 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. ----- Circuits électriques à une maille couplés par le phénomène de mutuelle induction en régime sinusoïdal forcé.	Déterminer l'inductance mutuelle entre deux bobines de même axe de grande longueur en « influence totale ». ----- 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. ----- Étude énergétique.	Établir la loi des tensions. ----- 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. Spire rectangulaire soumise à un champ magnétique extérieur uniforme et en rotation uniforme autour d'un axe fixe orthogonal au champ magnétique. ----- Freinage par induction.	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. ----- Expliquer l'origine des courants de Foucault et en citer des exemples d'utilisation.
Conversion de puissance électrique en puissance mécanique Moteur à courant continu à entrefer plan.	Analyser le fonctionnement du moteur à courant continu à entrefer plan en s'appuyant sur la configuration des rails de Laplace. Citer des exemples d'utilisation du moteur à courant continu.

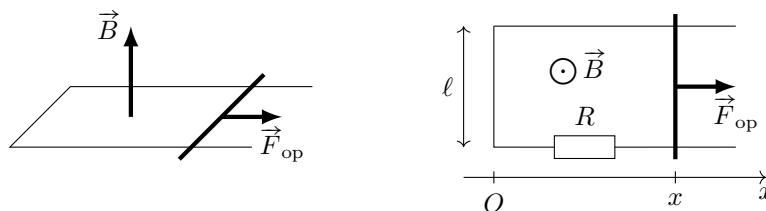
Questions de cours

Circuit fixe dans un champ magnétique variable

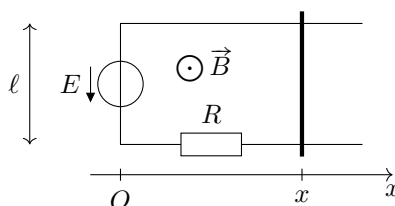
1. Définir le flux propre d'un circuit. Établir l'expression de l'inductance propre d'un solénoïde infini.
2. En s'appuyant sur un schéma, définir l'inductance mutuelle entre deux circuits. Établir l'expression du coefficient d'inductance mutuelle entre deux solénoïdes imbriqués.
3. Établir le système 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.



2. On considère le dispositif de rails de Laplace ci-dessous, où l'on néglige l'inductance propre du circuit. Établir l'expression de la vitesse de la tige en fonction du temps.



3. Spire en rotation dans un champ magnétique uniforme. Une spire rectangulaire, de résistance R et de surface S est plongée dans un champ magnétique \vec{B} uniforme. Un opérateur la maintient en rotation autour d'un axe Oz à vitesse angulaire ω constante en exerçant un couple $\vec{\Gamma}_{op}$. Établir les équations électrique et magnétique puis déterminer le couple exercé par l'opérateur en fonction du temps.