

PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

semaine n°9

du lundi 25 au samedi 30 novembre 2024

<http://perso.numericable.fr/willy.payet/>I. Entêtes du programme officiel :Programme de 1^{ère} année

Thème 2 : mouvements et interactions (1)

2.4. Mouvement de particules chargées dans le champ magnétostatique, uniforme et stationnaire

Thème 1 : ondes et signaux (2)

1.7. Induction et forces de Laplace

1.7.1. Champ magnétique

1.7.2. Actions d'un champ magnétique

1.7.3. Lois de l'induction

1.7.4. Circuit fixe dans un champ magnétique qui dépend du temps

1.7.5. Circuit mobile dans un champ magnétique stationnaire

Programme de 2^{ème} année

4. ELECTROMAGNETISME

4.1. Symétries du champ magnétique

4.4. Champ magnétique en régime stationnaire

4.5. Electromagnétisme dans l'ARQS

Détails des contenus disciplinairesProgramme de 1^{ère} annéeRévisions de 1^{ère} année (1^{er} semestre) Thème 2 : mouvements et interactions (1)

Notions et contenus	Capacités exigibles
2.4. Mouvement de particules chargées dans un champ magnétostatique, uniforme et stationnaire	
Force de Lorentz exercée sur une charge ponctuelle ; champ magnétique.	Évaluer les ordres de grandeur de la force magnétique et les comparer à ceux des forces gravitationnelles.
Puissance de la force de Lorentz.	Justifier qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule alors qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire sans fournir d'énergie à la particule.
Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétostatique uniforme dans le cas où le vecteur vitesse initial est perpendiculaire au champ magnétostatique.	Déterminer le rayon de la trajectoire et le sens de parcours.

Révisions de 1^{ère} année (2^è semestre) Thème 1 : ondes et signaux (2)

1.7 Induction et forces de Laplace

1.7.1 Champ magnétique	
Sources de champ magnétique ; cartes de champ magnétique	Exploiter une représentation graphique d'un champ vectoriel, identifier les zones de champ uniforme, de champ faible, et l'emplacement des sources.

	<p>Tracer l'allure des cartes de champs magnétiques pour un aimant droit, une spire circulaire et une bobine longue.</p> <p>Décrire un dispositif permettant de réaliser un champ magnétique quasi uniforme.</p> <p>Citer des ordres de grandeur de champs magnétiques : au voisinage d'aimants, dans un appareil d'IRM, dans le cas du champ magnétique terrestre.</p>
Symétries et invariances des distributions decourant.	Exploiter les propriétés de symétrie et d'invariance des sources pour prévoir des propriétés du champ créé.
Lien entre le champ magnétique et l'intensité du courant	Évaluer l'ordre de grandeur d'un champ magnétique à partir d'expressions fournies.
Moment magnétique.	<p>Définir le moment magnétique associé à une boucle de courant plane.</p> <p>Associer à un aimant un moment magnétique par analogie avec une boucle de courant.</p> <p>Citer un ordre de grandeur du moment magnétique associé à un aimant usuel.</p>
1.7.2. Actions d'un champ magnétique	
<p>Densité linéique de la force de Laplace dans le cas d'un élément de courant filiforme.</p> <p>Résultante et puissance des forces de Laplace</p>	<p>Différencier le champ magnétique extérieur subi du champ magnétique propre créé par le courant filiforme.</p> <p>Établir et citer l'expression de la résultante des forces de Laplace dans le cas d'une barre conductrice placée dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire.</p> <p>Évaluer la puissance des forces de Laplace.</p>
<p>Couple et puissance des actions mécaniques de Laplace dans le cas d'une spire rectangulaire, parcourue par un courant, en rotation autour d'un axe de symétrie de la spire passant par les deux milieux de côtés opposés et placée dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire orthogonal à l'axe.</p>	<p>Établir et connaître l'expression du moment du couple subi en fonction du champ magnétique extérieur et du moment magnétique de la spire rectangulaire.</p> <p>Exprimer la puissance des actions mécaniques de Laplace.</p>
1.7.3 Lois de l'induction	
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.
<p>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. Loi de modulation de Lenz. Force électromotrice induite, loi de Faraday.</p>	<p>Décrire, mettre en œuvre et interpréter des expériences illustrant les lois de Lenz et de Faraday.</p> <p>Utiliser la loi de Lenz pour prédire ou interpréter les phénomènes physiques observés.</p> <p>Utiliser la loi de Faraday en précisant les conventions d'algèbrisation.</p>

1.7.4 Circuit fixe dans un champ magnétique qui dépend du temps

<p>Auto-induction. Flux propre et inductance propre.</p> <p>Étude énergétique.</p>	<p>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. Mesurer la valeur de l'inductance propre d'une bobine. 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.</p>
<p>Cas de deux bobines en interaction.</p>	
<p>Inductance mutuelle entre deux bobines.</p>	<p>Déterminer l'inductance mutuelle entre deux bobines de même axe de grande longueur en « influence totale ». Mesurer la valeur de l'inductance mutuelle entre deux bobines et étudier l'influence de la géométrie.</p>
<p>Circuits électriques à une maille couplés par le phénomène de mutuelle induction en régime sinusoïdal forcé</p>	<p>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.</p>
<p>Etude énergétique</p>	<p>Conduire un bilan de puissance et d'énergie</p>
<p>1.7.5. Circuit mobile dans un champ magnétique stationnaire</p>	
<p>Conversion de puissance mécanique en puissance électrique</p>	
<p>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</p> <p>Freinage par induction</p>	<p>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 connaître des exemples d'utilisation. Mettre en évidence qualitativement les courants de Foucault.</p>
<p>Conversion de puissance électrique en puissance mécanique</p>	
<p>Moteur à courant continu à entrefer plan.</p>	<p>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.</p>

Programme de 2ème année

4. ELECTROMAGNETISME

Notions et contenus	Capacités exigibles
Chapitre 2 : Magnétostatique	
Notions et contenus	Capacités exigibles
4.1. Symétries du champ magnétique	

Symétries pour le champ magnétique, caractère axial du champ magnétique.	Exploiter les symétries et invariances d'une distribution de courants pour en déduire les propriétés du champ magnétique.
4.4. Champ magnétique en régime stationnaire	
Équations de Maxwell-Ampère et Maxwell-Thomson.	Énoncer les équations de Maxwell-Ampère et Maxwell-Thomson en régime variable et en régime stationnaire.
Conservation du flux magnétique.	Exploiter la conservation du flux magnétique et ses conséquences sur les lignes de champ magnétique.
Théorème d'Ampère.	Énoncer et appliquer le théorème d'Ampère. Établir l'expression du champ magnétique créé par un fil épais et infini, par un solénoïde infini en admettant que le champ extérieur est nul, et par une bobine torique.
Forces de Laplace.	Exprimer les forces de Laplace s'exerçant sur un conducteur filiforme et sur une distribution volumique de courant.
4.5. Electromagnétisme dans l'ARQS	
Courants de déplacement.	Etablir la compatibilité des équations de Maxwell avec la conservation de la charge.
ARQS magnétique.	Simplifier les équations de Maxwell et l'équation de conservation de la charge dans l'ARQS en admettant que les courants de déplacement sont négligeables. Étendre le domaine de validité des expressions des champs magnétiques obtenues en régime stationnaire.
Induction.	Relier la circulation du champ électrique à la dérivée temporelle du flux magnétique.
Courants de Foucault.	Décrire la géométrie des courants de Foucault Dans le cas d'un conducteur cylindrique soumis à un champ magnétique parallèle à son axe, uniforme et oscillant, , Exprimer la puissance dissipée par effet Joule en négligeant le champ propre et expliquer le rôle du feuilletage.
Energie magnétique. Densité volumique d'énergie magnétique. Couplage partiel, couplage parfait.	Exprimer l'énergie magnétique d'une bobine seule ou de deux bobines couplées en fonction des coefficients d'inductance et des intensités. Déterminer, à partir de l'expression de l'énergie magnétique, l'expression de la densité volumique d'énergie magnétique dans le cas d'une bobine modélisée par un solénoïde long. Etablir, dans le cas de deux bobines couplées, l'inégalité $M^2 \leq L_1 L_2$.

Prévisions pour la semaine prochaine : Ferromagnétisme, conversion de puissance transformateur