

Programme de colles de physique n° 14

Semaine 14 : Du lundi 15 au vendredi 19 janvier

Cours

M4 Mouvement de particules chargées

- Force de Lorentz : Champ électrique, champ magnétique, force de Lorentz (expression, ordre de grandeur, puissance de la force de Lorentz).
- Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme et permanent : Équation du mouvement, Equation de la trajectoire, Cas où le champ électrique est colinéaire à la vitesse initiale.
- Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et permanent : Aspect énergétique, Mouvement en présence d'un champ magnétique (mouvement rectiligne, circulaire, hélicoïdal), Action simultanées de champs électriques et magnétiques - Applications (Équation du mouvement, Applications : Accélérateur de particules et spectromètre de masse)

SE1 Signaux électriques : Circuits électriques dans l'ARQS

- Intensité d'un courant électrique : courant électrique (définition, sens, cas des solides, liquides et gaz, effets du courant), intensité électrique (définition, ordre de grandeur), Approximation des régimes quasi-stationnaires.
- Lois de Kirchhoff : Loi de noeuds, loi des mailles (Terminologie des circuits, loi des noeuds, définition du potentiel et de la tension, loi des mailles)
- Classification des dipôles : Puissance, conventions récepteur et générateur, caractéristiques courant-tension, dipôles actifs ou passifs, dipôles linéaires et non-linéaires).
- Dipôles linéaires : Conducteur ohmique, condensateur idéal, bobine idéale, Source de tension idéale et réelle -Modèle de Thévenin, Source de courant idéale et réelle.
- Association de dipôles : Association en série (résistors, générateurs, dipôles passifs non linéaires, pont diviseur de tension), Association en parallèle (résistors, pont diviseur de courant), Résistances d'entrée et de sortie.

SE2 Signaux électriques : Circuits linéaires du premier ordre

- Généralités sur les régimes transitoires : Régime libre ou échelon de tension, Résolution d'une équation différentielle du premier ordre de façon analytique ou numérique.
- Charge et décharge d'un condensateur : Charge (approche qualitative, expression du courant et de la tension, approche graphique (courbes $i(t)$ et $u_c(t)$).
- Circuit R,L : Établissement du courant dans la bobine (approche qualitative, expressions de $i(t)$ et $u(t)$, Approche graphique, aspect énergétique), Régime libre du circuit RL (idem).

Capacités exigibles

- Évaluer les ordres de grandeurs des forces électrique ou magnétique et les comparer à celle des forces gravitationnelles.
- Savoir qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule alors qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire sous fournir d'énergie à la particule.
- Mettre en équation le mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique.
- Déterminer le rayon de la trajectoire d'une particule chargée dans un champ magnétique sans calcul et en admettant la trajectoire circulaire.

- Exprimer la condition de l'ARQS en fonction de la taille du circuit et de la fréquence.
- Savoir utiliser la loi des noeuds et la loi des mailles et algébriser les grandeurs électriques. Utiliser les conventions récepteurs et générateurs.
- Citer des ordres de grandeurs de courants de tension, de résistance, de capacité et d'inductance.
- Connaître les relations courant-tension, dans un résistor, une bobine, un condensateur, une source réelle, et modéliser une source non idéale par un générateur de Thévenin.
- Remplacer les associations séries ou parallèles de deux résistances par une résistance équivalente et établir et exploiter les relations de diviseurs de courant et de tension.
- Interpréter et utiliser les continuités de la tension aux bornes d'un condensateur, et de l'intensité dans une bobine.
- Établir l'équation différentielle du premier ordre vérifiée par une grandeur électrique dans un circuit comportant une ou deux mailles.
- Déterminer analytiquement la réponse temporelle dans le cas d'un régime libre ou d'un échelon.
- Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.
- Déterminer analytiquement la réponse temporelle dans le cas d'un régime libre ou d'un échelon.