

Interrogations de Physique en PC*

L'interrogation commence systématiquement par une question de cours, demandant une réponse brève, ou bien longue et développée, selon le choix de l'interrogateur. En cas de manquement, M. Doms est alerté dans le rapport.

Magnétostatique

- Dipôle magnétique, moment dipolaire d'une boucle de courant.
- Retrouver l'expression du champ dipolaire par analogie avec le champ dipolaire électrique (elle même déduite du potentiel).
- Efforts sur un dipôle magnétique plongé dans un champ extérieur : utiliser les expressions admises de \mathbf{F} , $\mathbf{\Gamma}$ et E_p .
- Matière aimantée : définition du vecteur aimantation \mathbf{M} (moment dipolaire par unité de volume).
- Aspects microscopiques du magnétisme : rapport gyromagnétique de l'électron dans le modèle planétaire.
- Quantification de L_z et magnéton de Bohr.
- Spin de l'électron : justifier son existence par le résultat de l'expérience de Stern et Gerlach.
- Évaluer l'ordre de grandeur maximal de l'aimantation d'un aimant permanent.

Électromagnétisme dépendant du temps

- Équations de Maxwell sous forme locale et intégrale
- Lien avec la loi de Faraday : circulation du champ comme fem induite
- Courant de déplacement
- Compatibilité avec la conservation de la charge.
- Régimes quasi-stationnaires : ARQS magnétique et ARQS électrique. Étendre les résultats établis en magnétostatique et en électrostatique sous la condition $L \ll cT$.
- Dans l'ARQS magnétique, on admet que les courants sont presque à flux conservatif.
- Énergie électromagnétique : densités volumiques d'énergies électrique et magnétique, à savoir retrouver dans un condensateur plan et un solénoïde infini.
- Vecteur de Poynting \vec{R}
- Démonstration et interprétation de l'équation bilan local $\operatorname{div} \vec{R} + \frac{\partial u_{em}}{\partial t} = -\vec{j} \cdot \vec{E}$.

Induction (révisions de PCSI)

Nous n'avons pas le temps de tout reprendre en classe, cependant vous devez connaître les points ci-dessous.

- Loi de Faraday (attention à l'orientation et à l'algébrisation)
- Loi de Lenz
- Flux propre et flux mutuel, auto-inductance et inductance mutuelle
- Transformateur idéal
- Étude de circuits mobiles dans des champs magnétiques, bilans énergétiques

Circuit oscillant quasi sinusoïdal

- Calcul de la fonction de transfert du filtre en pont de Wien
- Structure d'un montage oscillant associant un amplificateur et un filtre passe-bande
- Critère de Barkhausen
- Condition de démarrage des oscillations (justification à partir de l'équation différentielle)
- Rôle de la non-linéarité de l'amplificateur

On peut faire étudier des oscillateurs mettant en jeu d'autres filtres que le pont de Wien.