

Connaissance du cours

Pour commencer la colle, une question de cours ou un exercice d'application direct tirés des listes suivantes ou des SF des TD peuvent être posés.

Chapitre EM2 - Champ magnétostatique

- ★ Définir le courant électrique, son intensité et le vecteur densité de courant électrique en explicitant les liens entre ces concepts.
- ★ Exprimer le vecteur densité de courant électrique en fonction de la vitesse d'ensemble des porteurs de charge.
- ★ Rappeler des ordres de grandeurs de champ magnétique et la force de Lorentz magnétique.
- ★ Définir plan de symétrie et d'antisymétrie pour une distribution de courant. Quelles informations peut-on en déduire pour le champ magnétique ? On fera un schéma clair.
- ★ Quelles informations les invariances de la distribution de courant permettent-elles d'avoir sur le champ magnétique ?
- ★ Donner le théorème d'Ampère et l'appliquer pour trouver le champ magnétostatique créé par (au choix de la colleuse) un fil infiniment fin infini, un cylindre infini parcouru par une densité de courant volumique, un solénoïde infini (où on admet que le champ extérieur est uniformément nul).
- ★ Définir l'inductance d'une bobine et établir son expression pour un solénoïde infini.

Chapitre EM3 - Equations de Maxwell

- ★ Donner l'expression du rotationnel et de la divergence en coordonnées cartésiennes.
- ★ Que peut-on dire du rotationnel d'un gradient ?
- ★ Que peut-on dire de la divergence d'un rotationnel ?
- ★ Énoncer le théorème de Stokes.
- ★ Énoncer le théorème de Green-Ostrogradski.
- ★ Énoncer les équations de Maxwell (avec leurs noms respectifs).
- ★ Démontrer la forme globale de chacune des équations de Maxwell.
- ★ Définir l'ARQS magnétique. Que peut-on appliquer dans cette approximation ?
- ★ Énoncer l'équation de conservation de la charge. La démontrer en 1D cartésienne par un bilan et en 3D via l'équation de Maxwell Ampère.
- ★ Que deviennent les équations de Maxwell en régime stationnaire ?
- ★ Définir le laplacien scalaire d'un champ scalaire.
- ★ Énoncer et démontrer l'équation de Poisson. Que devient-elle dans le vide ?

Chapitre EM4 - Energie électromagnétique

- ★ Définir la densité volumique d'énergie électromagnétique.
- ★ En partant de l'énergie emmagasinée dans un condensateur, retrouver l'expression de sa capacité.
- ★ En partant de l'énergie emmagasinée dans une bobine, retrouver l'expression de son inductance.
- ★ Définir la densité volumique de puissance cédée aux porteurs de charge. A quoi est due cette puissance ?
- ★ Définir un milieu ohmique et donner la loi d'Ohm locale. Que devient la puissance volumique cédée aux porteurs de charge ?
- ★ Etablir l'expression de la résistance d'un conducteur ohmique en 1D et en régime stationnaire. En déduire la loi d'Ohm globale.
- ★ Définir le vecteur de Poynting et la puissance rayonnée par le champ électromagnétique.

Exercices

Chapitres EM1 et EM2