

**Exercice 1 / (8p) :**

Soit une sphère de rayon 'a' uniformément chargée d'une charge globale 'e'.

Q1 : Donner les équations de Maxwell (Equation d'Ampère, Equation de Gauss, Equation de Faraday et Equation de conservation du Flux). (2p)

Q2 : En utilisant le théorème de Gauss, déterminer le champ électrique sur une surface de rayon r situé à l'intérieure de la sphère ($r < a$). (2p)

Q2 : De la même manière, déterminer le champ électrique sur une surface de rayon r situé à l'extérieure de la sphère ($r > a$). (2p)

Q3 : En déduire le potentiel électrique. (2p)

Exercice 2 / (12p) :

Un bobinage cylindrique infiniment long suivant z, de rayon intérieur r_i et de rayon extérieur r_e parcouru par une densité de courant constante $\vec{J} = J \vec{i}_z$:

Q1 : Donner l'équation magnétostatique en potentiel vecteur magnétique \vec{A} (2p)

Q2 : Donner l'équation Magnétostatique en coordonnées cylindriques (2p)

Q3 : Donner la solution analytique de \vec{A} et en déduire le champ magnétique \vec{H} (4p)

Q4 : Déterminer les constantes d'intégration en fonction des données géométriques et physiques et dessiner A et B (4p)

Bonne chance