

Examen partiel N2

ELECTROMAGNETISME

SESSION: S1 (CPI1)

PROFESSEUR : M. EL MORSLI & L. DAMRI

Durée : 2h

Questions de cours

1. On place une charge q' au point M. Exprimer la force électrostatique exercée par q sur q' .
2. Calculer le champ électrique produit par un électron à une distance 10 Angström.
3. Quelle est l'utilité de la loi de Biot et Savart, et dans quelles conditions on peut l'appliquer?
4. Quelle est l'unité du champ magnétique?

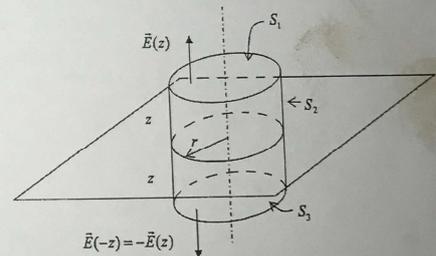
Vous pouvez résoudre 2 exercices sur 4 de votre choix

Exercice 1

Champ électrique produit par une plaque infinie uniformément chargée

Soit σ la densité surfacique de charge de la plaque, mesurée en C/m².

Pour de raisons de symétrie, le champ électrique doit être perpendiculaire à la plaque. Son module ne peut dépendre que de la distance z à la plaque. Considérons un cylindre de rayon r et de hauteur $2z$ dont l'axe de symétrie est perpendiculaire à la plaque, comme schématisé ci-dessous.



Montrer que le champ électrique produit par cette plaque est :

$$E = \frac{\sigma}{2\pi\epsilon_0}$$

Exercice 2

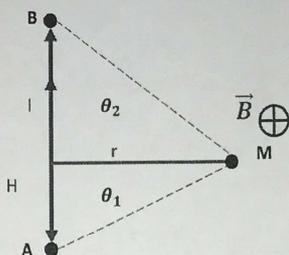
1. Un plan A de surface S porte une charge surfacique σ et une charge totale Q . Trouvez le lien entre σ et Q . Calculer le champ créé par ce plan et en le supposant infini et de vecteur unitaire \vec{u} .
2. Un second plan B de surface S portant une charge surfacique $-\sigma$ est mis face au plan A, à une distance e ($Z_A = e, Z_B = 0$) pour former un condensateur. À l'aide d'un schéma, montrer que :

$$\vec{E}_{int} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \vec{u}_z \quad \text{et} \quad \vec{E}_{ext} = \vec{0}$$

3. Sachant que l'armature A du condensateur est amené au potentiel U, trouver une relation entre U, Q, e, s et ϵ_0

Exercice 3

Soit le segment de fil suivant parcouru par un courant I.

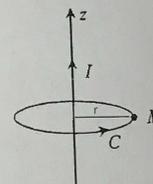


1. Montrer que le champ magnétique crée par ce segment de fil est:

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi r} \cdot I (\sin(\theta_2) - \sin(\theta_1))$$

2. Dédire le champ magnétique créé par un fil rectiligne infini à partir de la question 1.

Expliquer le résultat.



Exercice 4

On considère une spire de centre O, de rayon R et d'axe (Oz) parcourue par un courant I. Calculer le champ magnétostatique créé par la spire en un point M situé sur son axe, de coordonnée z.

