

LICENCE PHYSIQUE 2^{ème} ANNEE

Parcours Ingénierie

Nom de l'U.E. : Electromagnétisme, électrostatique et électrocinétique

Cours de : S. Boukari, E. Baussan

Durée 1h00. Documents non autorisés.

1 Questions de cours :

Exercice 1

1. Comment s'écrit en un point M le champ électrique produit par une charge ponctuelle q en A ?
2. Comment s'écrit le potentiel créé en M par la charge ponctuelle q en A ?
3. On place en M une charge q' . Comment s'écrit la force exercée par q sur q' ? Quelle est l'énergie potentielle de la charge en M ?
4. Enoncer le théorème de Gauss.
5. Que peut-on dire de la répartition des charges dans un conducteur en équilibre ?
6. Soit un conducteur de capacité C au potentiel V . Quelle est sa charge Q ?

Exercice 2

Soit un fil infini uniformément chargé avec une densité linéique de charge constante λ . L'objectif est de calculer le champ électrique produit en un point de l'espace M situé à une distance r du fil situé sur l'axe Oz .

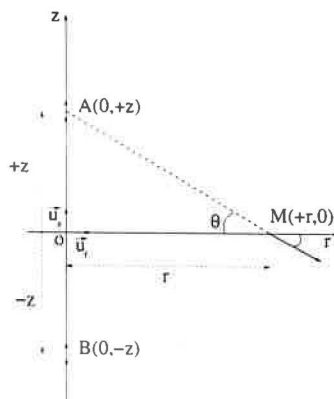


FIGURE 1 – Fil infini uniformément chargé suivant Oz

1. Quelle est la dimension de λ ?
2. En utilisant des arguments de symétrie, préciser la configuration géométrique du champ électrique en M.
3. Donner l'expression des champs électriques $d\vec{E}_A$ et $d\vec{E}_B$ produit par deux charges ponctuelles $dq_A = \lambda \cdot dz$ et $dq_B = \lambda \cdot dz$ situé en A(0,+z) et B(0,-z). Tracer ces vecteurs en M(0,0,r).
4. Montrer que l'expression du champ électrique $d\vec{E}_M$ produit par ce dipôle au point M s'écrit

$$d\vec{E}_M = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2r\lambda \cdot dz}{(r^2 + z^2)^{3/2}} \cdot \vec{u}_r$$

5. En intégrant l'expression ci-dessus, donner le champ produit par le fil. Afin d'intégrer facilement vous pouvez faire un changement de variables en utilisant l'angle θ ($(tg\theta)' = \frac{1}{\cos^2\theta}$)
6. En utilisant le théorème de Gauss, retrouver l'expression du champ électrique en M.