

LICENCE PHYSIQUE 2^{ème} ANNEE

Parcours Ingénierie

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

Cours de : S. Boukari, E. Baussan, F. Fernique

Durée 1h00. Documents interdits. La découverte pendant l'épreuve de tout matériel de communication même éteint entraînera sa saisie.

Exercice 1 : Questions de cours

1. Comment s'écrit en un point M le champ électrique produit par une charge ponctuelle q en A ? Tracer les lignes de champ si $q < 0$.
2. Comment s'écrit le potentiel créé en M par la charge ponctuelle q en A ? En quelle unité s'exprime-t-il?
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 ? En quelle unité s'exprime la force et l'énergie potentielle?
4. Énoncer le théorème de Gauss.

Exercice 2 : Champ électrique crée par un segment

Considérons un segment AB uniformément chargé avec un densité de charge linéique λ et de longueur a .

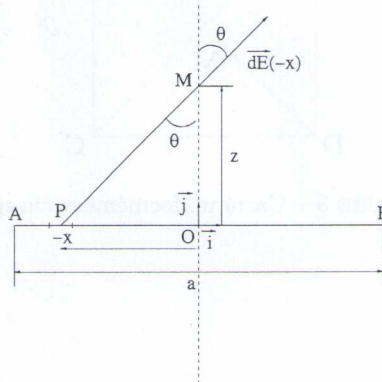


FIGURE 1 – Segment uniformément chargé.

1. Quelles sont les dimensions de λ ? Quel est l'unité?
2. Donner l'expression du champ électrique $d\vec{E}(-x)$ au point $M(0, z)$ produit par une charge dq située en $P(-x, 0)$.

3. En utilisant la symétrie du problème, donner le champ \vec{dE}_{TOT} créé par le dipôle constitué de deux charges $dq(-x)$ et $dq(x)$, situées à égale distance de la médiatrice. Représenter le champ au point M.
4. Calculer le champ électrique \vec{E}_{TOT} créé en un point M par le segment chargé [AB]. M appartient à la médiatrice de [AB]. Afin de faciliter l'intégration¹, il est possible d'utiliser l'angle θ défini sur le graphique.
5. Représenter le champ électrique au point M, créé par les deux segments uniformément chargés [AB] et [BC] placés sur la figure.

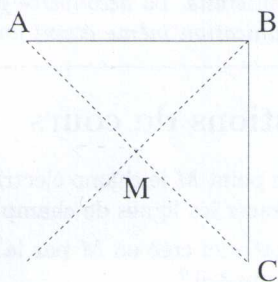


FIGURE 2 – Segments orthogonaux uniformément chargés.

6. Même question que précédemment pour les quatre segments uniformément chargés [AB], [BC], [CD] et [DA] formant un carré comme représenté sur la figure ci-dessous.

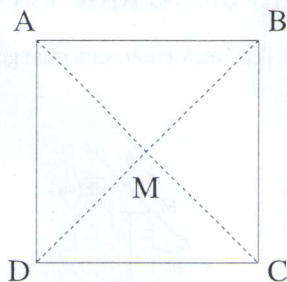


FIGURE 3 – Carré uniformément chargé.

1. $(\tan(\theta))' = \frac{1}{\cos^2(\theta)} = 1 + \tan^2(\theta)$