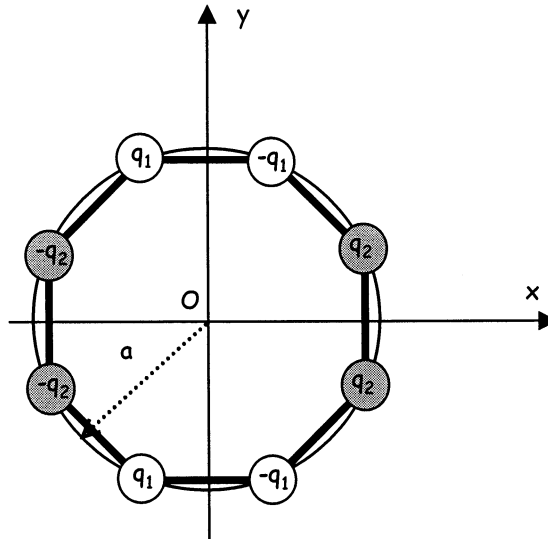


14h Ven

Partiel électromagnétisme
15 Juin 2007

Partie I : Distribution de charges ponctuelles

On considère 8 charges ponctuelles réparties sur un octogone régulier inscrit dans un cercle de rayon a (voir le dessin).



1) Etude des symétries

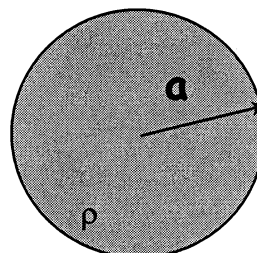
Donnez les plans de symétrie et d'antisymétrie du système de charges. Déduisez-en la direction du champ électrostatique \vec{E} au centre du cercle ?

2) Expression du champ électrostatique

Calculez l'expression du champ électrique créé par cette distribution de charges au centre du cercle en fonction de a , q_1 , q_2 et ϵ_0 .

Partie II : sphères chargées

Une sphère de centre O et de rayon a , contient une distribution volumique uniforme de charges de densité ρ ($\rho > 0$).



1) Etude des symétries

On travaillera dans le système de coordonnées sphérique (r, θ, φ) .

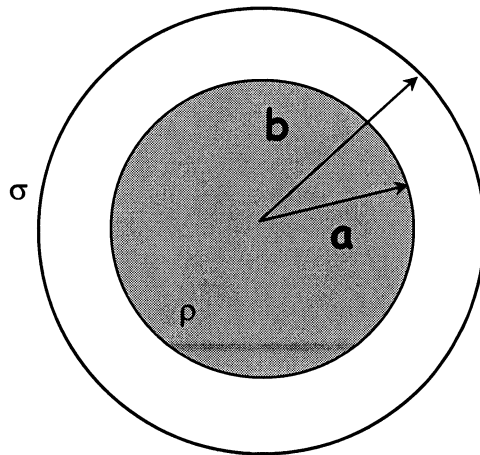
- Quelle est la direction du champ électrique $\vec{E}(M)$ en un point M quelconque de l'espace ?
- De quelles variables dépend le module du champ électrique ?
- Que pouvez vous dire sur le champ électrique au centre de la sphère (par symétrie) ?

2) Expression du champ électrique

- A l'aide du théorème de Gauss, établissez l'expression du champ électrique $\vec{E}(M)$ (distinguez 2 cas).
- Est ce que le champ électrique est continu à la traversée de la sphère ? Justifiez la réponse.
- Tracez l'allure de la courbe représentant la variation du module du champ électrique E en fonction de la distance OM .

3) Expression du champ électrique

La sphère précédente est entourée d'une sphère concentrique, de rayon b chargée en surface avec une densité surfacique de charge σ (avec $b > a$).



- Dans quelle région de l'espace le champ électrique sera-t-il modifié ?
- Calculez-y son expression.