

Chapitre 1 : Electrostatique

Champ créé par une spire (INA – ENSA 2000) énoncé

Q1

[Voir vidéo](#)

Première méthode :

effectuer le calcul "élémentaire"

Deuxième méthode :

Tout plan contenant l'axe Oz est plan de symétrie pour la distribution de charge ; donc le champ $\vec{E}(O)$ appartient à chacun de ces plans ; il est donc colinéaire à Oz

Le plan $z = 0$ est plan de symétrie pour la distribution de charge ; donc le champ $\vec{E}(O)$ appartient à ce plan ; donc $\vec{E}(O)$ est orthogonal à Oz

Donc $\vec{E}(O)$ est nul.

Q2

[Voir vidéo](#)

$V(O)$ n'est pas nul ; en effet :

$$V(O) = \int_{\text{spire}} \frac{\lambda dl}{4\pi\epsilon_0 R} = \frac{\lambda}{2\epsilon_0} \neq 0$$

Remarque :

On peut d'ailleurs dire que, le potentiel étant défini à une constante additive arbitraire près, la question de sa nullité est sans objet.

Q3

[Voir vidéo](#)

Énergie :

$$W = -\vec{p} \cdot \vec{E}$$

Actions mécaniques :

Moment en O :

$$\vec{\Gamma}(O) = \vec{p} \wedge \vec{E}(O) = \vec{0}$$

force : $\vec{F} = -\text{grad}W = +\text{grad}_O(\vec{p} \cdot \vec{E}) = \text{grad}_O(p \cdot E_z) = p \cdot \left(\frac{dE_z}{dz} \right)_O \vec{e}_z \neq \vec{0}$

or $\left(\frac{dE_z}{dz} \right)_O \neq 0$ (car, par exemple : $E_z(z>0) > 0$ et $E_z(z<0) < 0$)

donc : $\vec{F} \neq \vec{0}$