

Interrogation

EM1 : Électrostatique - Généralités

EM2 : Électrostatique - Applications

Questions

1) Comment s'écrit le champ électrique créé par une charge ponctuelle ?

$$\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{e}_r$$

où \vec{e}_r est le vecteur radial des coordonnées sphériques centré sur la charge.

2) Énoncer le théorème de Gauss.

$$\oiint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q_{\text{int}}}{\epsilon_0}$$

3) Comment est défini le potentiel électrostatique ? Quel est son lien avec la circulation du champ électrique ?

Le potentiel électrostatique V est tel que $\vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}} V$ (il est donc défini à une constante près). La circulation du champ électrique le long d'un chemin entre deux points A et B correspond à la différence de potentiel à ces deux points (et est donc indépendant du chemin suivi)

$$\int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = V_A - V_B$$

(attention au signe, ce n'est pas $V_B - V_A$).

4) Quel est le potentiel créé par une charge ponctuelle ?

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$$

Il est défini à une constante près.

5) Comment se rédige un argument de symétrie ?

Les plans (M, \vec{a}, \vec{b}) et (M, \vec{a}, \vec{c}) sont des plans de symétrie de la distribution de charges, donc de \vec{E} également par principe de Curie. Le champ \vec{E} appartient par conséquent à ces plans et on conclut

$$\vec{E}(M) = E(M) \vec{a}$$

6) Comment s'exprime la capacité d'un condensateur plan ?

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{e}$$

si e est l'épaisseur du condensateur et S la surface de ses armatures.