

Programme de colle semaine 16

I. Questions de cours

1. Enoncer le théorème de Gauss.
2. Déduire du théorème de Gauss, le champ électrique créé par une sphère de rayon R , de centre O et de densité volumique de charges ρ_0 uniforme. En déduire le potentiel électrique lorsque le potentiel est nul loin des charges.
3. Déduire du théorème de Gauss, le champ électrique créé par un cylindre de rayon R , de hauteur h et de densité volumique de charges ρ_0 uniforme lorsqu'on néglige les effets de bord. En déduire le potentiel électrique lorsque le potentiel est nul sur l'axe Oz .
4. Le plan Oxy est uniformément chargé en surface, on note σ la densité surfacique de charges. Montrer que le champ électrique en M s'écrit $\vec{E} = E(z)\vec{e}_z$ et établir la relation entre $\vec{E}(z)$ et $\vec{E}(-z)$. Déduire du théorème de Gauss, le champ électrique créé par ce plan. En déduire le champ électrique lorsque le potentiel est égal à V_0 en $z = 0$.
5. Le champ électrique créé par un plan infini de densité surfacique de charges σ uniforme a pour norme $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$. Un condensateur plan possède deux armatures placées en $z = 0$ et $z = e$ portant respectivement les charges surfaciques $+\sigma$ et $-\sigma$. On néglige les effets de bord, exprimer le champ électrique créé par le condensateur en tout point et en déduire la capacité du condensateur.
6. Utiliser les analogies entre les forces électrostatique et gravitationnelle, pour exprimer le théorème de Gauss en gravitation.

II. Exercices

Tout exercice d'électrostatique (champ et potentiel créés par une distribution de charges discrètes, lecture de cartes de champ, théorème de Gauss pour l'électrostatique et la gravitation, les condensateurs). Nous n'avons pas encore traité les dipôles.

Tout exercice de conduction électrique.