

# Interro électrostatique

## Sans calculatrice

Nom, prénom : .....

### Champ électrostatique créé par une boule chargée

La distribution de charge est une boule de rayon  $R$  chargée en volume avec la densité volumique  $\rho$  uniforme. Le point  $M$  est repéré par ses coordonnées sphériques  $(r, \theta, \phi)$ .

1. Représenter la distribution de charge, ainsi qu'un point  $M$  situé hors de la boule ( $r > R$ ), repéré par ses coordonnées sphériques. Représenter aussi la base sphérique  $(\vec{e}_r, \vec{e}_\theta, \vec{e}_\phi)$ .
2. Justifier que le champ électrostatique est de la forme  $\vec{E}(M) = E(r)\vec{e}_r$ .
3. Représenter la surface de Gauss adaptée, en couleur.
4. Par application de théorème de Gauss, déterminer  $E(r)$  pour  $r > R$ .
5. Déterminer  $E(r)$  pour  $r < R$ , en justifiant rapidement.
6. Représenter graphiquement  $E(r)$ .

# Interro électrostatique

## Sans calculatrice

Nom, prénom : .....

### Champ électrostatique créé par un plan infini chargé

La distribution de charge est un plan infini, d'équation  $z = 0$ , chargé en surface avec la densité surfacique de charges  $\sigma$  uniforme. Le point M est repéré par ses coordonnées cartésiennes  $(x, y, z)$ .

1. Représenter la distribution de charge, ainsi qu'un point M situé au dessus du plan ( $z > 0$ ), et son symétrique M' par rapport au plan chargé.
2. Justifier que le champ électrostatique est de la forme  $\vec{E}(M) = E(z)\vec{e}_z$ .
3. Représenter la surface de Gauss adaptée, en couleur.
4. Par application du théorème de Gauss, déterminer  $E(z)$  pour  $z > 0$ .
5. Quelle est l'expression de  $E(z)$  pour  $z < 0$ . Représenter graphiquement  $E(z)$ . Que se passe-t-il en  $z = 0$ ?

# Interro électrostatique

## Sans calculatrice

Nom, prénom : .....

### Champ électrostatique créé par un cylindre infini chargé en volume

La distribution de charge est un cylindre infini d'axe  $z$  et de rayon  $R$ , chargé en volume avec la densité volumique de charge  $\rho$  uniforme. Le point  $M$  est réperé par ses coordonnées cylindriques  $(r, \theta, z)$ .

1. Représenter la distribution de charge, ainsi qu'un point  $M$  situé hors du cylindre ( $r > R$ ). Ajouter la base cylindrique  $(\vec{e}_r, \vec{e}_\theta, \vec{e}_z)$ .
2. Justifier que le champ électrostatique est de la forme  $\vec{E}(M) = E(r)\vec{e}_r$ .
3. Représenter la surface de Gauss adaptée, en couleur.
4. Par application du théorème de Gauss, déterminer  $E(r)$  pour  $r > 0$ .
5. Déterminer  $E(r)$  pour  $r < R$ , en justifiant rapidement.
6. Représenter graphiquement  $E(r)$ .