

EM3.2. Etude d'une distribution cylindrique de charge.

On considère un cylindre de rayon R et de longueur infinie, uniformément chargé en volume avec une densité volumique $\rho > 0$.

1. Quelle est la direction du champ électrostatique en tout point M de l'espace ?
2. Montrer que la valeur du champ électrostatique ne dépend que de la distance r entre M et l'axe du cylindre.
3. En utilisant le théorème de Gauss et en précisant la surface utilisée, calculer le champ dans les deux cas :
 $r > R$
 $r < R$
On donnera E en fonction de r .
4. Calculer le potentiel électrique à l'intérieur et à l'extérieur du cylindre.
On impose la condition $V = 0$ pour $r = 0$.
5. La densité volumique de charge ρ du cylindre n'est plus uniforme mais à symétrie cylindrique (ρ est une fonction de r).
On donne $\rho = \rho_0(r/R)$ pour $r < R$ et avec ρ_0 une constante.
Déterminer le champ électrostatique dans le cas où $r < R$.