

Physique

Guido Burmeister

Semestre de printemps 2025

<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=15142>

Série 7

Exercice 1

On considère une boule (pleine) de rayon R , non métallique, uniformément chargée, de charge totale Q .

Déterminer l'expression du champ électrique \vec{E} produit par cette boule en tout point de l'espace et représenter graphiquement l'intensité $E(r)$ de \vec{E} en fonction de la distance r au centre de la boule.

Exercice 2

Calculer la capacité C d'un condensateur sphérique de rayon intérieur R et de rayon extérieur R' .

Exercice 3

Donner le champ électrique produit par un conducteur cylindrique de rayon R , de longueur infinie et de densité superficielle de charge σ .

Exercice 4

Calculer la capacité C d'un condensateur cylindrique de longueur L , de rayon intérieur R et de rayon extérieur R' .

Indication : le champ axial est $E(r) = \frac{Q}{2\pi L\epsilon_0} \frac{1}{r}$ et le potentiel est $\Phi(r) = -\frac{Q}{2\pi L\epsilon_0} \ln \frac{r}{\text{cte}}$.

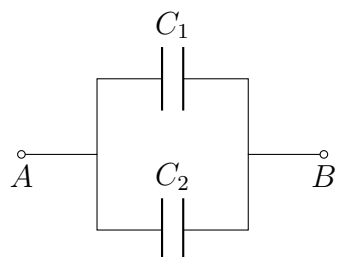
Exercice 5

Deux condensateurs de capacité $C_1 = C$ et $C_2 = 2C$ sont branchés sur une tension U_{AB} , fournie par une pile, selon le schéma ci-dessous.



- (a) Déterminer la charge portée par chacun des condensateurs.

Après avoir déconnecté la pile, on sépare les deux condensateurs chargés et on les rebranche comme ci-dessous.



- (b) Déterminer la nouvelle tension entre A et B .

Réponses

Ex. 1 $E(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$, avec $r > R$, et $E(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^3} r$, avec $r < R$.

Ex. 2 $C = 4\pi\epsilon_0 \frac{RR'}{R'-R}$.

Ex. 3 $\vec{E} = E(r) \vec{e}_r = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \frac{R}{r} \vec{e}_r$, $r > R$.

Ex. 4 $C = \frac{2\pi L\epsilon_0}{\ln \frac{R'}{R}}$.