

Exam de Physique Générale III

1er février 2017

Sections : SV/CGC

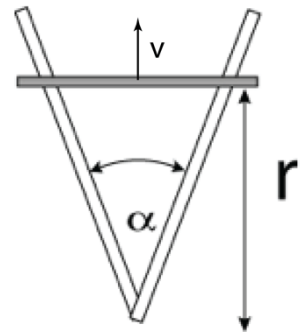
Exercice 1 (1.75 points)

Le demi-espace $z \geq 0$ est rempli d'une distribution de charge de densité $\rho(z)[C/m^3]$ qui dépend seulement de la coordonnée z : $\rho(z) = \rho_0 \exp(-az)$, où ρ_0 et a sont des constantes positives. Pour $z < 0$ la densité de charge est nulle : $\rho(z) = 0$ si $z < 0$.

- A) Calculez le champ électrique pour un point arbitraire $z < 0$
- B) Calculez le champ électrique pour un point arbitraire $z > 0$
- C) Pour quels points z la valeur absolue du champ est minimale ?
- D) Trouvez la réponse numérique pour C) si $\rho_0 = 2 \text{ nC/m}^3$, $a = 0.5 \text{ m}^{-1}$
- E) Calculez la valeur et déterminez la direction du champ électrique pour $z = -60 \text{ cm}$ et pour les mêmes valeurs de $\rho_0 = 2 \text{ nC/m}^3$, $a = 0.5 \text{ m}^{-1}$.

Exercice 2 (1.5 points)

Une barre conductrice se déplace avec vitesse constante v sur deux rails rectilignes qui forment un angle α en présence d'un champ magnétique B uniforme et perpendiculaire au triangle formé par la barre et les rails. La résistance de la barre est négligeable, tandis que les rails ont une section S et sont construits d'un matériau de résistivité ρ .



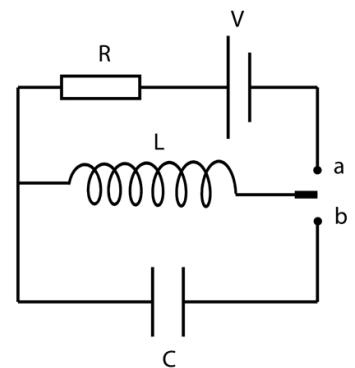
- A) Déterminez l'amplitude du courant I induit dans la barre lorsque la distance entre la barre et le vertex vaut r .
- B) Calculez le courant au point A) pour les valeurs numériques indiquées en bas.
- C) Déterminez la force du champ magnétique sur la barre mobile en fonction du temps.
- D) Calculez la force au point C) pour les valeurs numériques indiquées en bas.

Conditions initiales : $t = 0 \text{ s}$ et $r = 0 \text{ cm}$. Application numérique $r = 12 \text{ cm}$, $S = 1 \text{ mm}^2$, $B = 0.2 \text{ T}$, $\alpha = 50^\circ$, $\rho = 1.5 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$, $v = 30 \text{ cm/s}$, $t = 0.4 \text{ s}$.

Exercice 3 (1.75 points)

L'interrupteur du circuit de la figure ci-contre est maintenu en position [a] pendant 2 seconds. L'interrupteur est ensuite placé en position [b] de manière instantanée (sans interrompre le courant électrique à travers la bobine). Au temps $t = 2 \text{ s}$, le condensateur ne porte aucune charge. Dans cette position [b] de l'interrupteur,

- 1) calculez le courant électrique à travers de la bobine au temps $t = 2 \text{ s}$.
- 1) calculez la fréquence d'oscillation
- 2) déterminez la charge $Q(t)$ portée par le condensateur C en fonction du temps t .
- 3) déterminez le courant $I(t)$ en fonction du temps.



Application numérique: $V = 0.2 \text{ V}$, $R = 0.03 \Omega$; $L = 54 \text{ mH}$, $C = 3.2 \mu\text{F}$.