

CORRIGE DE L'EPREUVE FINALE (PHYS2)

**Problème 1 (5 points)**

1. La surface de Gauss est sphérique et de rayon  $r > R$  soit  $r = 3a$ :  $E = \frac{1}{4\pi r^2} \frac{q}{\epsilon_0} = \frac{1}{9} \frac{Kq}{a^2}$  1 pt

Le champ est radial, soit  $\vec{E}_M = E \vec{u}_r$ ,  $\vec{u}_r = \vec{i}$  pour M sur l'axe  $x'Ox$ .

$dV = -\vec{E} \cdot d\vec{r}$  et  $dr = dr \vec{i}$  on trouve  $V_M = \frac{1}{3} \frac{Kq}{a} + V_\infty$  1 pt

2. Détermination de l'expression

➤ du vecteur champ électrique  $\vec{E}'_M$ :  $\vec{E}'_M = \vec{E}_{(+q)} + \vec{E}_{(-q)} = -\frac{8}{9} \frac{Kq}{a^2} \vec{i}$  0.5 pt

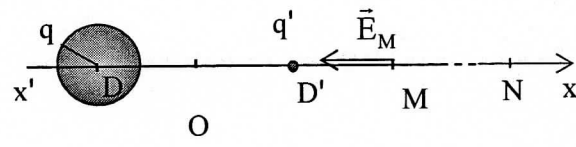
➤ du potentiel électrique  $V'_M$ :  $V'_M = -\frac{2}{3} \frac{Kq}{a}$  0.5 pt

3.a.  $\Delta E_C = -\Delta E_P$ . Soit:

$E_{CM} - E_{CN} = E_{PN} - E_{PM} = QV_M = Q \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{q}{3a} - \frac{q}{a} \right)$  1 pt

qui donne:  $E_{CN} = \frac{2}{3} \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 a}$  0.5 pt

b. La charge Q est positive. 0.5 pt



**Problème 2 (7 points)**

1.  $Q_A = 0C$  la surface interne de B est en influence totale avec A 0.25pt

0.25pt 0.25pt

0.5pt

d'où  $Q_{Bi} = 0C$ .  $V_B = V_0 = \frac{Q_{Be}}{4\pi\epsilon_0 R_{Be}}$   $Q_B = Q_{Be} = 4\pi\epsilon_0 R_2 V_0$

A.N:  $Q_B = 3.33nC$ . La charge  $Q_B > 0$  est uniformément répartie sur la surface externe de (B). 0.25pt

2.

a. Répartition des charges qui apparaissent sur les deux conducteurs A et B.  $Q_A > 0$  apparaît sur la surface de A. Pour des raisons d'influence totale on détermine  $Q_{Bi} = -Q_A$ . La liaison de B avec la Terre fait que les charges  $Q_{Be}$  sont neutralisées: il n'y a pas de charges sur la surface externe de B. 0.25pt (x3)

b. Pour  $r < R_A$  on trouve  $E_I = 0$  et  $V_I = V_A = V_0$  0.25pt (x2)

• Pour  $R_A < r < R_1$  on trouve  $E_{II} = \frac{Q_A}{4\pi\epsilon_0 r^2}$  et  $V_{II} = \frac{Q_A}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r} - \frac{1}{R_A} \right) + V_0$  0.5pt (x2)

• Pour  $R_1 < r < R_2$  on trouve  $E_{III} = 0$  et  $V_{III} = V_B = 0V$  0.25pt (x2)

