Exercice 2 :

1) a) Deux plans définis par $(M, \vec{u_r}, \vec{u_\theta})$ et $(M, \vec{u_r}, \vec{u_z})$ sont des plans de symétrie donc contiennent tous les deux $\vec{E}(M)$

b) La distribution des charges est invariante par rotation et translation selon (Oz)

$$\vec{E}(M) = E_r(M)\,\vec{u_r}$$

2) • Pour $r < R$: Selon Gauss on prend un cylindre fermé de rayon r. Donc seul la charge du fil importe.

$$\oiint \vec{E}\cdot\vec{dS} = \frac{Q_{int}}{\varepsilon_0} = \frac{\lambda L}{\varepsilon_0}$$

$$E \cdot 2\pi r L = \frac{\lambda \cdot L}{\varepsilon_0}$$

$$\vec{E}(M) = \frac{\lambda}{2\pi \varepsilon_0 r}\,\vec{u_r}$$

• Pour $r > R$: On prend maintenant un cylindre plus grand que le cylindre de diamètre R. Donc la charge du cylindre est aussi prise en compte.

Donc d'après le théorème de Gauss.

Surface $= 2\pi R L$

$$\vec{E}(M) = \frac{1}{2\pi r L}\left(\frac{\lambda L + L\sigma 2\pi R}{\varepsilon_0}\right)$$

3) $\vec{E} = -\vec{\text{grad}}\, V$

- Pour $r < R$: $V(r) = -\frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0}\ln(r) + V_0$
- Pour $r < R$: $V(r) = -\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}(\lambda + 2\pi R\sigma)\ln(r) + V_0$

4) a) • Pour $r < R$: volume $= \pi r^2 L$

$E \times S = \frac{\rho \times V}{\varepsilon_0} \Leftrightarrow E = \frac{\rho \cancel{\pi} r^{\cancel{2}} \cancel{L}}{2\cancel{\pi} \cancel{r} \cancel{L} \varepsilon_0}$

$E = \frac{\rho r}{2\varepsilon_0}$

- Pour $r > R$:

$E = \frac{\sigma R}{\varepsilon_0 r} + \frac{L r}{2\varepsilon_0}$

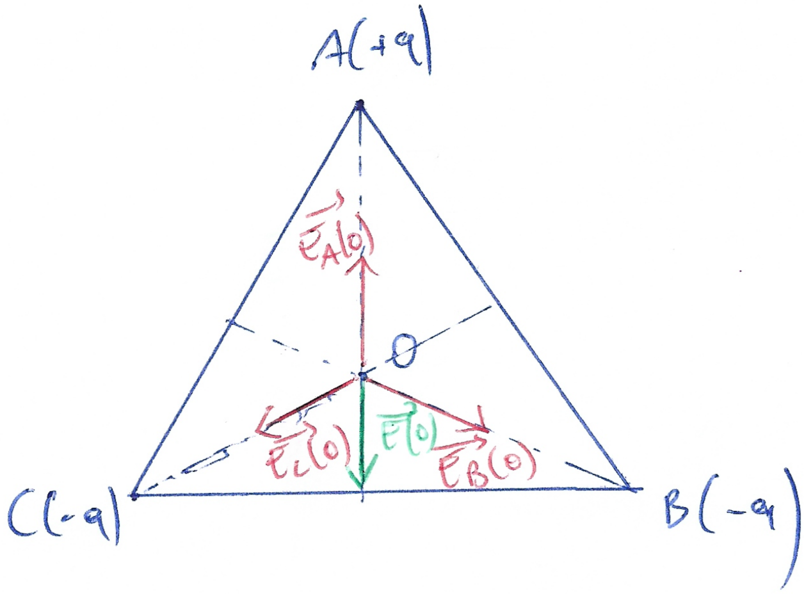
b) • Pour $r < R$: $V(M) = \frac{\rho r^2}{4\varepsilon_0}$

- Pour $r > R$: $V(M) = \frac{L r^2}{4\varepsilon_0} + \frac{\sigma R}{\varepsilon_0}\ln(r) + V_0$

Younes BENRETERIEL

Exercice 1

1)



2) $$E_A(0) = k\frac{q}{a^2} = -E_B(0) = -E_c(0)$$

3) $$\|\vec{E}(0)\| = E_A(0) - E_B(0) - E_c(0) = E_A(0) - E_A(0) - E_A(0)$$
$$= -E_A(0)$$
$$= -k\frac{q}{a^2}$$

4) a) $$V(0) = \frac{kq}{r} - \frac{kq}{r} - \frac{kq}{r}$$
$$= -\frac{kq}{r}$$

b) $V(A) =$