



Épica
Kumet
de Boissolim
Jordy

DM-1 Physique

Q10

On se place dans un système de coordonnées cylindrique:
 $\vec{E}(M) = E_r(r, \theta, z) \vec{e}_r + E_\theta(r, \theta, z) \vec{e}_\theta + E_z(r, \theta, z) \vec{e}_z$

Symétrie : Les plans de symétrie de la distribution de charge
 $\pi_1 = (M, \vec{e}_\theta, \vec{e}_z)$ et $\pi_2 = (M, \vec{e}_r, \vec{e}_z)$

donc $\vec{E}(M)$ dans ce plan là est : $\vec{E}(M) = E_r(r, \theta, z) \vec{e}_r$
 $= E(r) \vec{e}_r$

Q9 - Application du théorème de Gauss :

Invariance : on a des invariances de la distribution de charges
 qui sont θ et z donc $\vec{E}(M) = E(r) \vec{e}_r$

Surface de Gauss : On prend un cylindre de rayon $r = (a_2 - a_1)$
 Calcul du flux :

$$\oiint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \oiint_{\text{Sup}} \vec{E} \cdot d\vec{S} + \oiint_{\text{Slat}} \vec{E} \cdot d\vec{S} + \oiint_{\text{Sinf}} \vec{E} \cdot d\vec{S}$$

$$= \oiint \vec{E} \cdot d\vec{S}_{\text{lat}} = E \iint dS_{\text{lat}} = E r \int_0^{2\pi} d\theta \int_0^h dz = E(r) 2\pi r h$$

Calcul de Q_{int} :

$$\oiint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q_{\text{int}}}{\epsilon_0}$$

$$E(r) 2\pi r h = \frac{Q_{\text{int}}}{\epsilon_0}$$

et $Q_{\text{int}} = \iiint \rho \cdot d\tau = \rho_0 \times \pi a^2 \times h$

$$E(r) 2\pi r h = \frac{Q_{int}}{\epsilon_0} \Rightarrow E(r) = \frac{Q}{2\pi r h \epsilon_0}$$

Q3.

$$C = \frac{Q}{U} \quad / \quad U = V_1 - V_2$$

$$\Rightarrow C_0 = \frac{Q}{V_1 - V_2}$$

$$Q_h - E = C_{a_1 a_2} = \int_{a_1}^{a_2} E(r) dr = \int_{a_1}^{a_2} \frac{Q}{2\pi r h \epsilon_0} dr$$

$$= \frac{Q}{2\pi h \epsilon_0} [\ln(a_2) - \ln(a_1)] = \frac{Q}{2\pi h \epsilon_0} \ln\left(\frac{a_2}{a_1}\right)$$

$$C_{a_1 a_2} = V_1 - V_2 \Rightarrow C_0 = \frac{Q}{V_1 - V_2} = \frac{Q}{\frac{Q}{2\pi h \epsilon_0} \ln\left(\frac{a_2}{a_1}\right)}$$

$$C_0 = \frac{2\pi \epsilon_0 h}{\ln\left(\frac{a_2}{a_1}\right)}$$

Q5. Superposition :

$$Q = Q_{eau} + Q_{air}$$

$$Q_{eau} = C_{eau} U \quad \text{et} \quad Q_{air} = C_{air} U$$

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$\text{donc : } C = \frac{Q_{eau} + Q_{air}}{U} = \frac{C_{eau} U + C_{air} U}{U}$$

$$C = C_{eau} + C_{air}$$

Q6. $C_{eau} = 2\pi \epsilon h / \ln(a_2/a_1)$

$C_{air} = 2\pi \epsilon_0 (H-h) / \ln(a_2/a_1)$

$C = C_{eau} + C_{air} \Leftrightarrow C(h) = \frac{2\pi(\epsilon_0 H + (\epsilon - \epsilon_0)h)}{\ln(a_2/a_1)}$

$C(h) = \frac{\epsilon_0 (1 + (\epsilon - \epsilon_0)h / \epsilon_0 H)}{\ln(a_2/a_1)}$

$A = \frac{\epsilon - \epsilon_0}{\epsilon_0 H}$ et $B = 1$

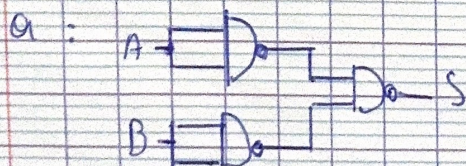
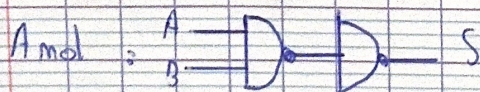
Q7. 1) $AND(x, x) = x$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Ou d'après le graphe} \\ U_s \neq U_e \text{ donc } X \neq X(\text{sortie}) \end{array} \right.$
 $OR(x, x) = x$
 $NAND(x, x) = NOR(x, x) = \text{Non } x$

On ne peut ni des AND ni des OR. Mais une porte NAND ou NOR.

2) $NAND(0, x) = 1$
 $NOR(0, x) = \text{Non } x$

Qu $U_e = U_s$ donc c'est une porte NAND.

Q8. Not: $A \rightarrow \text{NOT} \rightarrow S = \text{Non } A$



A	B	NAND	AND	Non A	Non B
0	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0

