

DM: physique chimie.

ϵ_{c1}

1) en prenant un système de coordonnées cylindrique.

(r, θ, z) :

d'une part on peut exprimer $\vec{E}(M)$:

$$\vec{E}(M) = E_r(r) \vec{e}_r + E_\theta \vec{e}_\theta + E_z \vec{e}_z.$$

d'autre part en considérant que tout au long de l'axe Oz rien ne change à cause des symétries les composant θ et θ s'annulent donc on peut exprimer

$$\vec{E}(M) = E(r) \vec{e}_r.$$

2) En utilisant le théorème de Gauss

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{Q_{int}}{\epsilon_0}$$

$$\text{on a: } \oint \vec{E}(M) \cdot d\vec{s} = \frac{Q_{int}}{\epsilon_0}$$

$$= \Phi = \iint_{sup} \vec{E} \cdot d\vec{s} + \iint_{inf} \vec{E} \cdot d\vec{s} + \iint_{lat} \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

$$\Rightarrow \Phi = \iint_{sup} E(r) \vec{e}_r \cdot d\vec{s} \vec{e}_r$$

$$= E(r) \iint_{sup} ds = E(r) \times (2\pi r h).$$

on parallèle:

$$r = \frac{Q}{h}$$

$$\Rightarrow Q_{int} = 2 \cdot h = \frac{Q \cdot h}{h} \quad \text{on:}$$

$$\text{on: } \Phi = \frac{Q_{int}}{\epsilon_0}$$

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

~~$E(r) = \frac{Q}{2\pi \epsilon_0 r h}$~~

sur $\rightarrow$

$$E(r) = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 H r}$$

limite pour $a_1 < r < a_2$

$$\vec{E}(M) = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 H r}$$

3) en utilisant la relation

$$Q = C_0 \times U.$$

avec $U = V_1 - V_2$ on a :

$$Q = C_0 \times (V_1 - V_2)$$

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

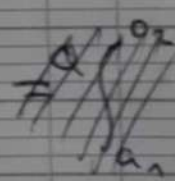
$$\Rightarrow C_0 = \frac{Q}{(V_1 - V_2)}$$

4) d'après la question 3

$$C_0 = \frac{Q}{(V_1 - V_2)}$$

Ainsi en exprimant $V_1 - V_2$ comme :

$$V_1 - V_2 = \int_{a_1}^{a_2} E(r) dr. \quad (\text{on intègre sur } [a_1; a_2] \text{ car } r \text{ a}_1 < r < a_2)$$

$$= \int_{a_1}^{a_2} \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 H r} dr$$


$$= \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 H} \int_{a_1}^{a_2} \frac{1}{r} dr = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 H} [\ln(r)]_{a_1}^{a_2}$$

$$= \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 H} (\ln(a_2) - \ln(a_1))$$

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

en remplaçant :

$$C_0 = \frac{Q}{\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 H} \left(\ln\left(\frac{a_2}{a_1}\right) \right)}$$
$$= Q \times \frac{2\pi\epsilon_0 H \cancel{\left(\ln\left(\frac{a_2}{a_1}\right) \right)}}{Q \times \ln\left(\frac{a_2}{a_1}\right)}$$

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

5). premierement.

le condensateur peut être décomposé en 2.

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

deuxièmement. avec l'addition des charges.

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

troisièmement cela donne :

$$Q_{\text{eau}} = C_{\text{eau}} (V_1 - V_2)$$

$$Q_{\text{air}} = C_{\text{air}} (V_1 - V_2)$$

$$C (V_1 - V_2) = C_{\text{eau}} (V_1 - V_2) + C_{\text{air}} (V_1 - V_2)$$

$$\Leftrightarrow C = C_{\text{eau}} + C_{\text{air}}.$$

$$6) C(h) = C_0 (Ah + B).$$

en exprimant :

$$C_0 = \frac{2\pi\epsilon_0 H}{\ln\left(\frac{a_2}{a_1}\right)} \quad \text{// } \cancel{\text{dépend de } C_{\text{air}}}$$

$$C_{\text{air}} = \frac{2\pi h}{\ln\left(\frac{a_2}{a_1}\right)}$$

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

Ainsi on peut exprimer

$$C(h) = C_{eau} + C_{air}$$

$$C(h) = \frac{2\pi\epsilon h}{\ln\left(\frac{a_2}{a_1}\right)} + \frac{2\pi\epsilon_0(H-h)}{\ln\left(\frac{a_2}{a_1}\right)}$$

$$C(h) = \frac{2\pi}{\ln\left(\frac{a_2}{a_1}\right)} (\epsilon h + \epsilon_0(H-h))$$

On remarque que:

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

Ainsi:

$$C(h) = \frac{C_0}{\epsilon_0 H} (\epsilon h + \epsilon_0 H - \epsilon_0 h)$$

$$C(h) = C_0 \left(\frac{\epsilon h - \epsilon_0 h}{\epsilon_0 H} + \frac{\epsilon_0 H}{\epsilon_0 H} \right)$$

$$C(h) = C_0 \left(\left(\frac{\epsilon - \epsilon_0}{\epsilon_0 H} \right) h + 1 \right)$$

par identification

$$A = \frac{\epsilon - \epsilon_0}{\epsilon_0 H} \quad \text{ou} \quad \left(\frac{\epsilon}{\epsilon_0 H} - \frac{1}{H} \right)$$

$$B = 1$$

Ex 2

7) Première expérience

Les 2 entrées étant reliées on observe une inversion du signal ($u_s = V_{cc}$ $\wedge$ $u_e = 0V$, et $u_s = 0V$ si $u_e = V_{cc}$). La porte est donc comme une porte Non quand les 2 entrées sont reliées.

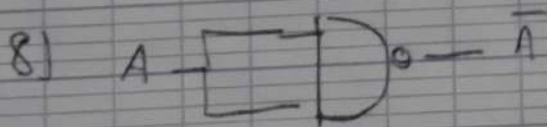
deuxième expérience

l'une des entrées étant fixée à 0 (massée).
Le sort reste constamment au niveau Haut (V_{cc}) indépendamment de la valeur u_e .

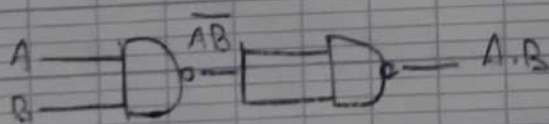
• pour un Nand : $\overrightarrow{0 \cdot e} = \overline{0} = 1$

• pour une porte Nor : $\overrightarrow{0 + e} = \overline{e}$ (dépendant de l'entrée).

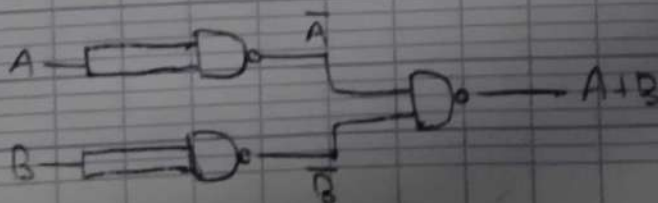
conclusion : il s'agit de porte logiques Nand.



A	Q
0	1
1	0



A	B	A.B	Q
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



A	B	A-bar	B-bar	Q
0	0	1	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
1	1	0	0	1

9) Si on considère que une porte NAND
se utilise 2 broches qui sont
2 pour les entrées et une pour la sortie
on prends en compte qu'il y a
1 entrée pour le courant d 1 pour la sortie
de la broche. Il nous reste 12 p broches
donc on a 4 porte NAND.