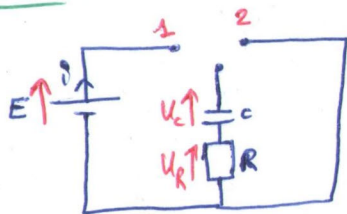


schéma :



Sommaire : position 1 : charge du condensateur
position 2 : décharge du condensateur

Q₁ : Déterminer l'équation différentielle en fonction de (q(t), U_C(t), i(t)) ?

position 1 : charge
loi des mailles : $U_R + U_C = E$
en fonction de q :
 $Ri + \frac{q}{C} = E$

$$R \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = E$$

$$\Leftrightarrow \boxed{\frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC} q = \frac{E}{R}}$$

en fonction de U_C : $Ri + U_C = E \Leftrightarrow R \frac{dq}{dt} + U_C = E$

$$RC \frac{dU_C}{dt} + U_C = E \Leftrightarrow \boxed{\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC} U_C = \frac{E}{RC}}$$

position 2 : décharge :

loi des mailles : $U_R + U_C = 0$

en f^{de} q :

$$Ri + \frac{q}{C} = 0$$

$$R \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0$$

$$\boxed{\frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC} q = 0}$$

en f^{de} U_C :

$$Ri + U_C = 0$$

$$R \frac{dq}{dt} + U_C = 0$$

$$RC \frac{dU_C}{dt} + U_C = 0$$

$$\boxed{\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC} U_C = 0}$$

circuit RC :

Q₂ : vérifier la solution de l'eq diff :

position 1 : charge : la sol : $U_C(t) = E(1 - e^{-t/RC})$

$$\rightarrow \text{à } t=0 : U_C(0) = E(1 - e^0) = 0$$

$$\rightarrow U_C(t) = E(1 - e^{-t/RC}) = E - Ee^{-t/RC}$$

$$\frac{dU_C}{dt} = 0 + \frac{E}{RC} e^{-t/RC}$$

$$\text{donc : } \frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC} U_C = \frac{E}{RC} e^{-t/RC} + \frac{1}{RC} (E - Ee^{-t/RC}) = \frac{E}{RC}$$

donc U_C(t) est la sol^o de l'eq diff.

position 2 : décharge : la sol^o $U_C(t) = Ee^{-t/RC}$

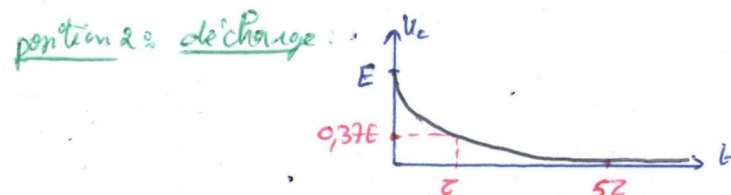
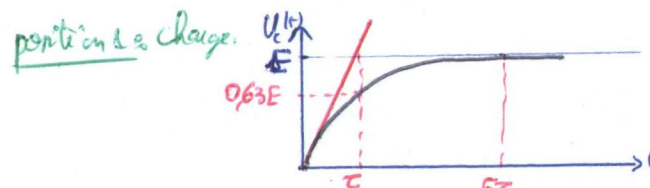
$$\rightarrow \text{à } t=0 : U_C(0) = Ee^0 = E$$

$$\rightarrow U_C(t) = Ee^{-t/RC} ; \frac{dU_C}{dt} = -\frac{E}{RC} e^{-t/RC}$$

$$\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC} U_C = -\frac{E}{RC} e^{-t/RC} + \frac{1}{RC} (Ee^{-t/RC}) = 0$$

donc U_C(t) est la sol^o de l'eq diff.

Q₃ : tracer la courbe de U_C(t) :



$\tau = RC$: est le temps nécessaire pour charger 63% du condensateur.

on peut déterminer la constante de temps τ

par calcul

$$\tau = RC$$

lg à l'origine

par logarithmique

abscisse de 0,63E

Q₄ : Calculer l'énergie électrique (électrostatique) ?

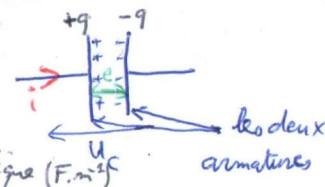
$$\boxed{E_C = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}} \quad \text{ou} \quad \boxed{E = \frac{1}{2} C U_C^2}$$

Rappel sur les unités :

énergie E en J / capacité C en F / tension U_C en V
intensité i en A / la charge q en C / la résistance R en Ω
la constante de temps τ en s

Q₅ : question de TP ? (structure interne)

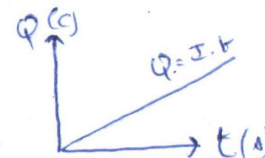
$$\boxed{C = \frac{\epsilon \cdot S}{e}}$$



ϵ : permittivité du diélectrique ($F \cdot m^{-1}$)

S : surface de l'armature (m^2)

e : épaisseur du diélectrique (m)



B.M Taki Eddine
23.390.248