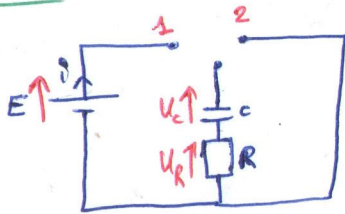


schéma :



résumé : 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^{on} 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^{on} 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'éq diff :

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

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

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

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

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

donc $U_c(t)$ est la solⁿ de l'éq diff.

position 2 : décharge : la solⁿ : $U_c(t) = Ee^{-t/RC}$

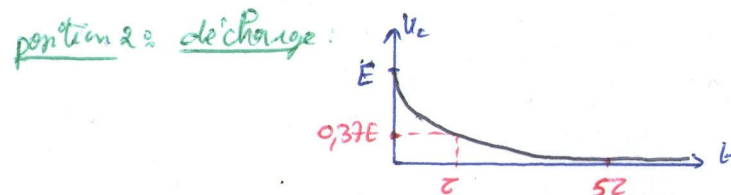
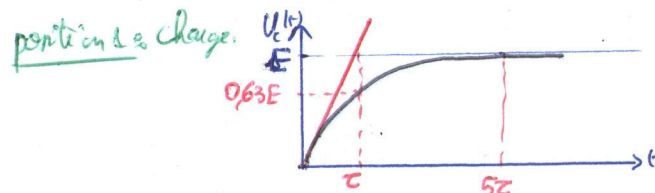
$$\rightarrow \text{à } t=0 : U_c(0) = Ee^0 = E$$

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

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

donc $U_c(t)$ est la solⁿ de l'éq 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 du temps τ

par calcul

$$\tau = RC$$

lg à l'origine

par logarithmique

abscisse de 0,63E

Q₄ : Calculer l'énergie électrique (électrostatique) ?

$$\boxed{E_c = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}} \quad \text{ou} \quad \boxed{E_c = \frac{1}{2} C U_c^2}$$

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 du temps τ en s