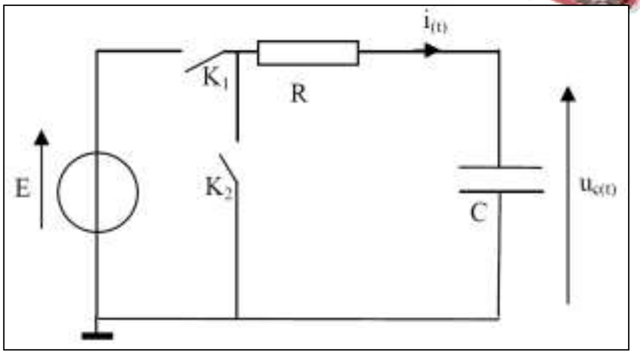
Charge-décharge d'un condensateur

à t=0 Charge K_1 fermé K_2 ouvert



Equation différentielle

$$\frac{du_c}{dt}+\frac{1}{RC}.u_{c(t)}=\frac{E}{RC}$$

Solution

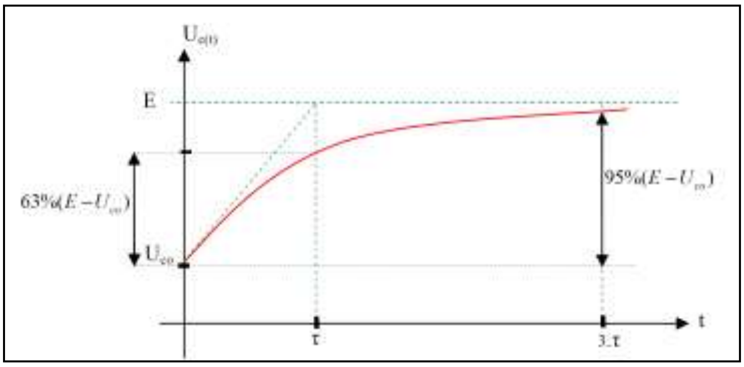
$$u_{c(t)}=\lambda.e^{-\frac{t}{\tau}}+E$$ avec $$\tau=\frac{1}{R.C}$$ CI $$u_{c(0)}=U_{co}$$

$$u_{c(0)}=\lambda.e^{-\frac{0}{\tau}}+E=\lambda+E=U_{co}$$

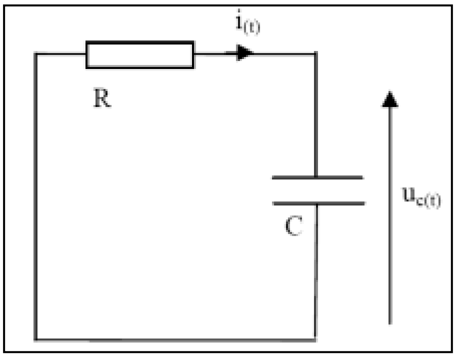
alors $$\lambda=U_{co}-E$$

Finalement

$$u_{c(t)}=(U_{co}-E).e^{-\frac{t}{\tau}}+E \quad (1)$$



à t=t_1 Décharge K_2 fermé K_1 ouvert



Equation différentielle $$\frac{du_c}{dt}+\frac{1}{RC}.u_{c(t)}=0$$

on ne change pas les conventions de $i_{(t)}$ et $u_{c(t)}$

on ne change pas l'origine des temps

Solution

$$u_{c(t)}=\lambda.e^{-\frac{t}{\tau}}+0$$ avec $$\tau=\frac{1}{R.C}$$ CI $$u_{c(t_1)}=U_{c1}$$

$$u_{c(t_1)}=\lambda.e^{-\frac{t_1}{\tau}}=U_{c1}$$ alors $$\lambda=\frac{U_{c1}}{e^{-\frac{t_1}{\tau}}}=U_{c1}.e^{\frac{t_1}{\tau}}$$

avec, en reprenant l'équation (1)

$$U_{c1}=u_{c(t_1)}=(U_{co}-E).e^{-\frac{t_1}{\tau}}+E$$

Finalement

$$u_{c(t)}=U_{c1}.e^{\frac{t_1}{\tau}}.e^{-\frac{t}{\tau}}=U_{c1}.e^{-\frac{(t-t_1)}{\tau}}$$

le coefficient <0 de $e^{-\frac{(t-t_1)}{\tau}}$ indique une fonction convergente.

Cette équation n'a de sens que pour $t>t_1$