



Charge-décharge d'un condensateur

à t=0 Charge K₁ fermé K₂ ouvert

Equation différentielle

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

Solution

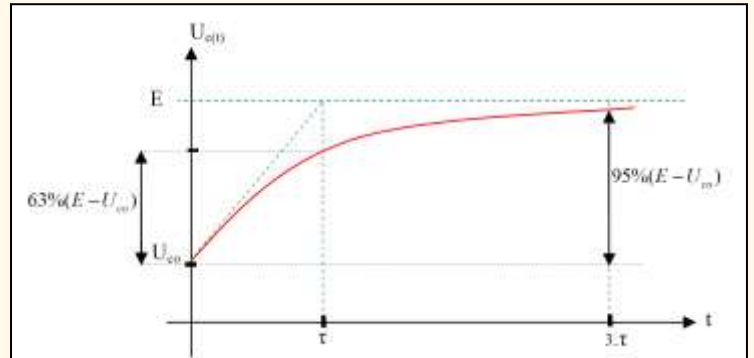
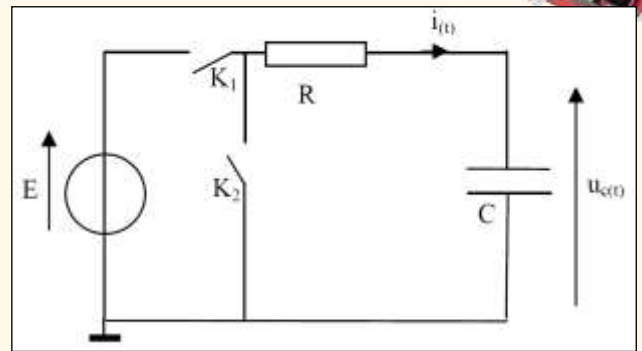
$$u_{c(t)} = \lambda \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + E \quad \text{avec} \quad \tau = \frac{1}{R \cdot C} \quad \text{ci} \quad u_{c(0)} = U_{co}$$

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

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

Finalement

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



à t=t₁ Décharge K₂ fermé K₁ ouvert

Equation différentielle

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

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

👉 on ne change pas l'origine des temps

Solution

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

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

avec, en reprenant l'équation (1)

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

Finalement

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

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

Cette équation n'a de sens que pour t > t₁

