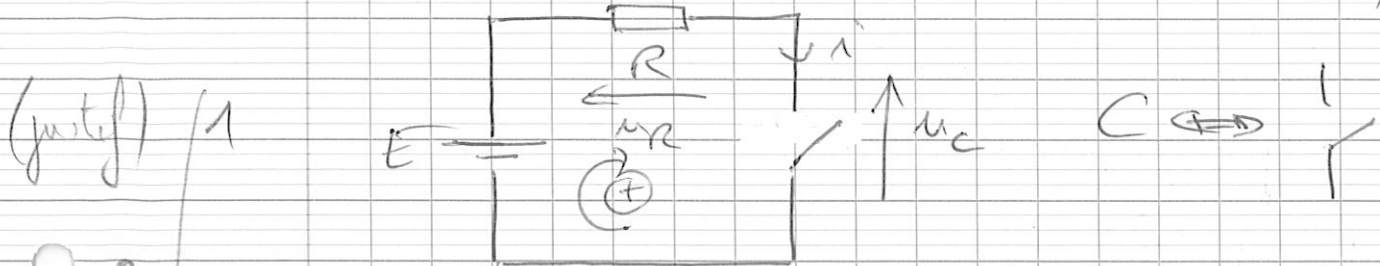


Problème N°1 : Circuits RC

17

A) 1) Modèle équivalent du circuit en régime permanent (à l'issue du régime transitoire) :



3

$$\begin{array}{l} 1 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} i = 0 \text{ (interrupteur ouvert)} \\ u_C = E \text{ (car } i = 0 \Rightarrow u_R = 0) \end{array}$$

2

$$\begin{array}{l} 1 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2) a) \text{ loi des mailles :} \\ E - Ri - u_C = 0 \\ \text{avec } i = C \frac{du_C}{dt} \\ E - RC \frac{du_C}{dt} - u_C = 0 \end{array}$$

b) forme canonique

$$\frac{du_C}{dt} + \left(\frac{1}{RC} \right) u_C = \frac{E}{RC}$$

1

$$\text{SEH : } u_{CH} = K e^{-\frac{t}{\tau}} - \frac{1}{\tau}$$

1

$$\text{SP : } u_{CP} = E$$

4

$$\text{SG : } u_C = E + K e^{-\frac{t}{\tau}}$$

1

$$\text{CI : } u_C(0^+) = u_C(0^-) = 0$$

$$E + K = 0 \Rightarrow K = -E$$

1

$$\text{solution : } u_C(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

c) $u_c(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

$t=0 \Rightarrow u_c(0) = E(1 - e^0) = 0$

$t \rightarrow \infty \Rightarrow u_c(t) \rightarrow E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$
avec $e^{-\frac{t}{\tau}} \rightarrow 0$

d'où $u_c(t) \rightarrow E$

①

d) * 100 % $\rightarrow 10V$
63 % $\rightarrow 6,3V$

Intersection avec la courbe

$\rightarrow$ On mesure $\tau = 100 \text{ ms}$

$\tau = RC$

$\Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{100 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 10^3} = 100 \cdot 10^{-6} \text{ F}$
 $= 100 \mu\text{F}$

(justif)

1

③

1

② (justif)

* $t \rightarrow \infty \Rightarrow u_c \rightarrow 10V$ (lecture graphique)
d'où $E = 10V$

e) $i(t) = C \frac{du_c(t)}{dt}$

$= C \frac{d}{dt} (E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}))$

$= \frac{CE}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$ avec $\tau = RC$

$i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$

1 (justif)

②

1

3/a) $E_c = \frac{1}{2} C u_c^2$
Charge terminée : $u_c = E$
d'où : $E_{cf} = \frac{1}{2} C E^2$

b) $p_g = R i^2$
 $= \frac{E^2}{R} e^{-\frac{2t}{\tau}}$

②

1

1

1

⑧