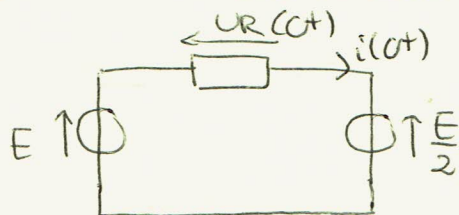
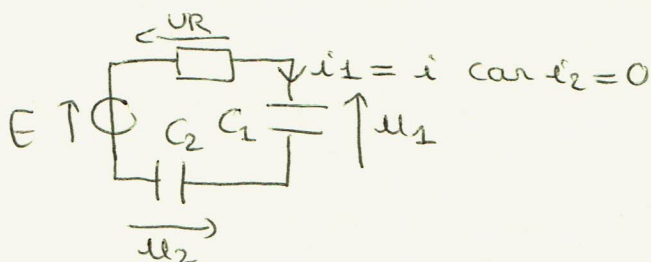


1) Schéma du circuit à $t = 0^+$ 

* $u_1(0^+) = u_1(0^-) = \frac{E}{2}$ car la tension aux bornes d'un condensateur est continue.

* $u_2(0^+) = u_2(0^-)$ idem.

$$\text{donc } u_R(0^+) = E - \frac{E}{2} = \frac{E}{2} \quad \text{Rep B}$$

2) Pour $t > 0$:

$$E - Ri - u_1 - u_2 = 0$$

$$\text{avec } i = C_1 \frac{du_1}{dt} = C_2 \frac{du_2}{dt}$$

$\Rightarrow$ en dérivant l'éq des mailles:

$$0 - R \frac{di}{dt} - \frac{i}{C_1} - \frac{i}{C_2} = 0$$

$$\text{On obtient: } \frac{di}{dt} + \frac{1}{R} \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right) i(t) = 0$$

$$\text{soit } \left| \frac{di}{dt} + \frac{C_1 + C_2}{RC_1 C_2} i(t) = 0 \right.$$

on peut poser

$$\tau = \frac{RC_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

$$\text{donc } i(t) = A e^{-t/\tau} \quad \text{avec } i(0^+) = \frac{u_R(0^+)}{R} = \frac{E}{R}$$

$$\text{donc } i(t) = \frac{E}{R} e^{-t/\tau} \quad \text{Rep C}$$

$$3) i = C_1 \frac{du_1}{dt}$$

$$\text{donc } u_1(t) - u_1(0^+) = \frac{1}{C_1} \int_0^t i dt$$

$$u_1(t) - \frac{E}{2} = \frac{1}{C_1} \left(-\frac{E}{R} \right) \left[\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right]_0^t$$

$$u_1(t) = \frac{E}{2} - \frac{1}{C_1} \frac{RC_1 C_2}{C_1 + C_2} \times \frac{E}{2R} \left[\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) - 1 \right]$$

$$u_1(t) = \frac{E}{2} - \frac{EC_2}{2(C_1 + C_2)} \left[\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) - 1 \right] \quad \text{Rep D}$$

4- $i = C_2 \frac{du_2}{dt}$ avec $u_2(0^+) = u_2(0^-) = 0$ tension continue.

$$u_2(t) - u_2(0^+) = \frac{1}{C_2} \int_0^t i dt$$

$$u_2(t) = - \frac{EC_1}{2(C_1+C_2)} \left[\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) - 1 \right] \quad \text{rep B}$$

5- Pour $t < 0$, en régime établi (fin du régime transitoire de la première phase): $i(t < 0) = 0$, $u_1(t < 0) = \frac{E}{2} + \frac{E}{2} \frac{C_2}{C_1+C_2}$

$$\text{et } u_1(t < 0) = \frac{EC_1}{2(C_1+C_2)}$$

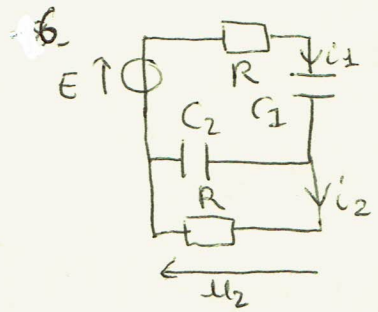
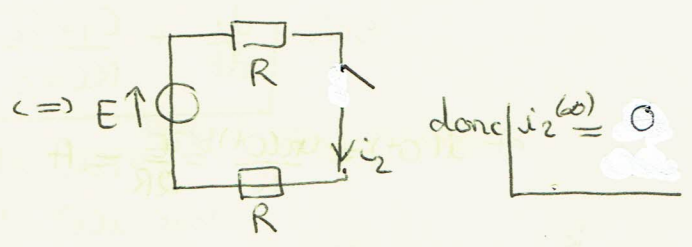
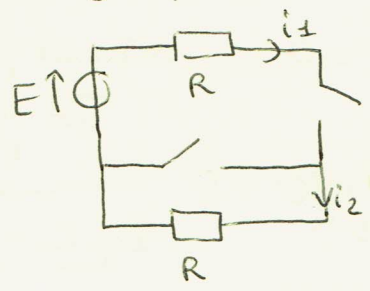
* Les tensions aux bornes des condensateurs étant continues

$$u_1(t=0^+) = \frac{E}{2} + \frac{E}{2} \frac{C_2}{C_1+C_2} \quad \text{et } u_2(0^+) = \frac{EC_1}{2(C_1+C_2)}$$

* Avec une loi des mailles à $t=0^+$ on obtient: $Ri_2(0^+) = u_2(0^+)$

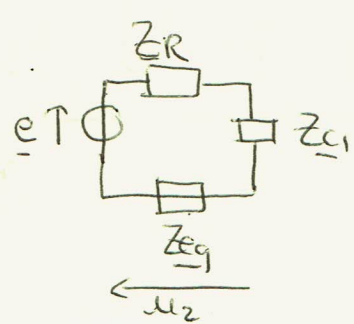
Soit $i_2(0^+) = \frac{EC_1}{2R(C_1+C_2)} \quad \text{Rep A}$

* En régime établi (pour la 2^e phase): $i_1 = i_2$ car il n'y a plus de courant dans la branche contenant C_2 .



* On peut établir l'expression de u_2 en régime sinusoïdal forcé puis revenir ensuite dans le domaine temporelle en utilisant l'équivalence $xj\omega \leftrightarrow \frac{d}{dt}$

* En RSF, on peut associer Z_R et Z_{C2} pour faire $Z_{eq} = \frac{R}{1+jRC_2\omega}$



* en utilisant un diviseur de tension:

$$u_2 = \frac{Z_{eq}}{Z_{eq} + Z_{C1} + Z_R} E$$

$$\text{soit } \underline{u_2} = \frac{R}{R + \frac{1}{jC_1\omega} (1 + jRC_2\omega) + R(1 + jRC_2\omega)} \underline{e}$$

$$= \frac{jRC_2\omega}{jRC_1\omega + 1 + jRC_2\omega + jRC_1\omega + (j\omega)^2 R^2 C_1 C_2} \underline{e}$$

Avec $C_1 = C_2$ on obtient : (avec l'équivalence $j\omega \leftrightarrow \frac{d}{dt}$)

$$3RC \frac{du_2}{dt} + u_2(t) + R^2 C^2 \frac{d^2 u_2}{dt^2} = RC \frac{de}{dt}$$

On $e(t) = E = \text{cte}$

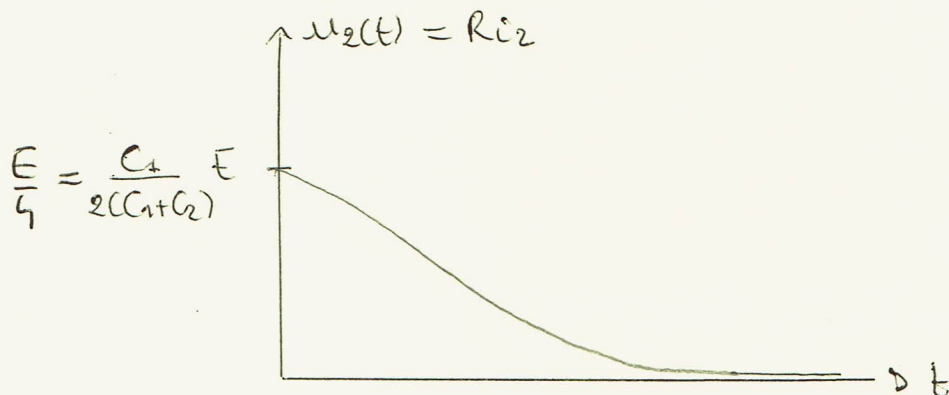
donc $\left| \frac{d^2 u_2}{dt^2} + \frac{3}{RC} \frac{du_2}{dt} + \frac{1}{R^2 C^2} u_2(t) = 0. \right.$

Par identification avec la forme canonique de l'énoncé on obtient :

$$\left| \frac{1}{RC} = \omega_0 \right. \quad \text{et} \quad \frac{3}{RC} = \frac{\omega_0}{Q} \quad \text{soit} \quad 3 = \frac{1}{Q} \quad \text{donc} \quad \left| Q = \frac{1}{3} \right.$$

Rep A

$Q = \frac{1}{3} < \frac{1}{2}$: le régime est apériodique



Pente en $t=0^+$: ?