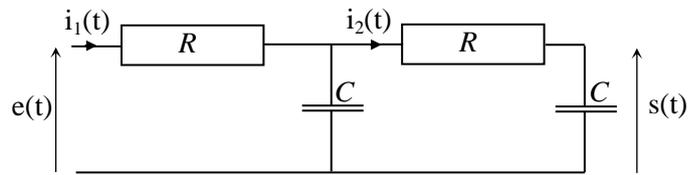


Exercice :

Soit le réseau ci-contre composé de deux conducteurs ohmiques de résistance R et de deux condensateurs de capacité C initialement déchargés.



1 – Ecrire les relations liant les tensions $e(t)$ et $s(t)$ et les intensités $i_1(t)$ et $i_2(t)$.

2 – En déduire la fonction de transfert $H(p) = S(p)/E(p)$ de ce circuit. Calculer le gain, le coefficient d'amortissement et la pulsation propre.

On soumet ce système à un échelon de tension de 12 V à partir de l'instant $t = 0$.

3 – Déterminer la valeur de $s(t)$ pour $t = 0$ et $t \rightarrow \infty$.

Corrigé

$$1. \quad e(t) = R i_1 + \frac{1}{C} \int_0^t (i_1 - i_2) dt \quad (1)$$

$$e(t) = s(t) + R(i_1 + i_2) \quad (2)$$

$$s(t) = \frac{1}{C} \int_0^t i_2 dt \quad (3)$$

$$\begin{cases} e - R i_2 - u = 0 \\ i_1 - i_2 = C \frac{du}{dt} \\ e - s - R(i_1 + i_2) = 0 \\ i_2 = C \frac{ds}{dt} \end{cases}$$

$$2. \quad (1) \xrightarrow{\mathcal{L}} \quad E(p) = R I_1 + \frac{1}{Cp} (I_1 - I_2)$$

$$(2) \xrightarrow{\mathcal{L}} \quad E(p) = S(p) + R(I_1 + I_2)$$

$$(3) \xrightarrow{\mathcal{L}} \quad S(p) = \frac{1}{Cp} I_2$$

$$H(p) = \frac{1}{R^2 C^2 p^2 + 3RCp + 1}$$

0,5	$K = 1$
0,5	$\omega_0 = \frac{1}{RC}$
1	$m > 1,5$

$$\frac{\lambda m}{\omega_0} = 3RC$$

$$m = \frac{3RC \omega_0}{2} = 1,5$$

$$3. \quad e(t) = u(t) \xrightarrow{\mathcal{L}} \quad E(p) = \frac{12}{p}$$

$$S(p) = \frac{12}{p(R^2 C^2 p^2 + 3RCp + 1)}$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} s(t) = \lim_{p \rightarrow 0} p S(p) \Rightarrow \lim_{t \rightarrow \infty} s(t) = 12$$

$$\lim_{t \rightarrow 0} s(t) = \lim_{p \rightarrow \infty} p S(p) \Rightarrow \lim_{t \rightarrow 0} s(t) = 0$$