

Devoir de Physique de contrôle

(Durée : 1 H 30 mn)

N.B. Il sera tenu compte de la présentation des copies.

Exercice n°1

On considère le circuit ci-dessous :

Initialement, l'interrupteur K est fermé depuis un temps suffisamment long pour qu'un régime continu soit établi.

A la date $t = 0$, l'interrupteur K est alors ouvert. On note $t = 0^-$ la date qui précède immédiatement l'ouverture de l'interrupteur et $t = 0^+$ la date qui la suit immédiatement.

1) Déterminer, en le justifiant, la valeur des grandeurs électriques u , v et i :

a) A la date $t = 0^-$, b) A la date $t = 0^+$, c) A la date $t = +\infty$

2) Déterminer l'équation différentielle du second ordre vérifiée par la tension u pour $t \geq 0$.

On considère dans toute la suite le cas où $R_1 = R_2 = R$

3) Déterminer en fonction de L et de C la résistance $R = R_C$ pour laquelle $u(t)$ évolue suivant un régime critique.

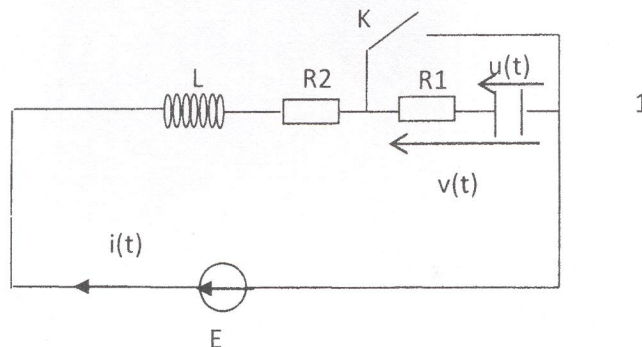
On pose dans toute la suite $R = \frac{1}{2}RC$.

4) Réécrire l'équation différentielle vérifiée par u pour $t \geq 0$ en fonction de u , de E , et de ω_0 .

5) Résoudre cette équation différentielle.

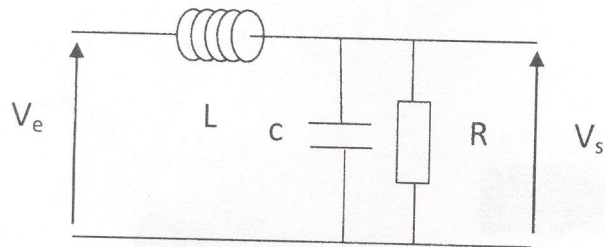
7) Tracer l'allure de la courbe $u(t)$ pour $t \geq 0$.

8) Aspect énergétique : quelles sont les énergies stockées (dans le condensateur et dans la bobine) dans le circuit entre $t = 0$ et $t = +\infty$?



Exercice n°2 :

On considère le circuit ci-dessous :



- 1- Etudier rapidement le comportement du filtre aux basses et aux hautes fréquences et en déduire la nature de filtre.
- 2- Montrer que la fonction du transfert peut s'écrire sous la forme :

$$H(j\omega) = \frac{1}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2} + jQ\frac{\omega}{\omega_0}}.$$

- 3- Donner les expressions de ω_0 et de Q .
- 4- Tracer le diagramme de Bode : G_{dB} et φ en fonction de $\log(x)$ avec $x = \frac{\omega}{\omega_0}$.