

Physique - Devoir Maison 03

07/11/2024

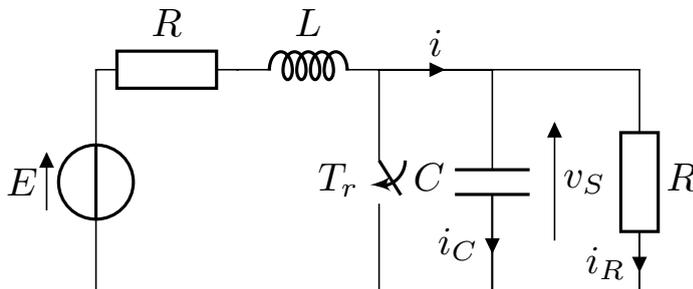
Ce sujet comporte 1 pages et doit être traité en intégralité et rendu de manière individuelle. Comme pour tous DMs, vous pouvez vous entraider pour les questions les plus difficiles. Cependant, **la rédaction doit rester personnelle.**

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à les poser par mail.

I Circuit second ordre

On considère le circuit de la figure ci-contre, dans lequel l'interrupteur T_r est fermé depuis un temps suffisamment long pour que le régime permanent soit établi.

On s'intéresse au régime transitoire qui suit l'ouverture de l'interrupteur à l'instant $t = 0$.



- Établir l'équation différentielle sous la forme canonique concernant v_s après l'ouverture de l'interrupteur puis montrer que la pulsation propre ω_0 et le facteur de qualité Q ont pour expression :

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{2}{LC}} \quad \text{et} \quad Q = \frac{\sqrt{2LC}}{RC + \frac{L}{R}} \quad (\text{I.1})$$

- Déterminer numériquement ces coefficients à partir des valeurs numériques suivantes : $E = 15 \text{ V}$, $L = 0,10 \text{ H}$, $C = 1000 \mu\text{F}$ et $R = 30 \Omega$.
- On recherche ensuite les conditions initiales pour v_s . Montrer que :

$$v_s(0^+) = 0 \quad \text{et} \quad \frac{dv_s}{dt}(0^+) = \frac{E}{RC}$$

- Résoudre l'équation différentielle sur $v_s(t)$ pour $t > 0$ en exprimant $v_s(t)$ sous la forme :

$$v_s(t) = A + B_+ e^{-t/\tau_+} + B_- e^{-t/\tau_-}$$

Expliciter ensuite les variables A , B_+ , B_- , τ_+ et τ_- en fonction des données du problème ainsi que leurs valeurs numériques.

- Représenter l'allure de $v_s(t)$ en plaçant toutes les informations utiles sur le graphique.