

TD 9 – RÉGIME TRANSITOIRE (2)

1. Optimisation d'un circuit (R,L,C) série

On place en série un condensateur de capacité $C = 100 \text{ nF}$, une bobine d'inductance $L = 1 \text{ mH}$ et de résistance $r = 5 \Omega$, une résistance réglable R et un interrupteur K . Le condensateur est chargé. À $t = 0$, on ferme K .

Quelle doit être la valeur de R pour que le régime permanent soit atteint le plus rapidement possible ?

2. Équation différentielle pour l'intensité dans un circuit (R,L,C) série

On considère un circuit (R, L, C) série en régime libre où le condensateur porte une charge q_0 à $t = 0^-$. On ferme l'interrupteur à $t = 0$.

(a) Déterminer l'équation différentielle vérifiée par l'intensité i pour $t > 0$.

(b) Obtenir, à $t = 0^+$ les valeurs de i , u_R , u_C , u_L , $\frac{di}{dt}$ et $\frac{d^2i}{dt^2}$.

(c) Les valeurs des caractéristiques des dipôles sont choisies pour que $Q = \frac{1}{4}$: définir ce type de régime, et déterminer complètement l'intensité en fonction du temps.

3. Réponse d'un circuit bouchon à un échelon de courant

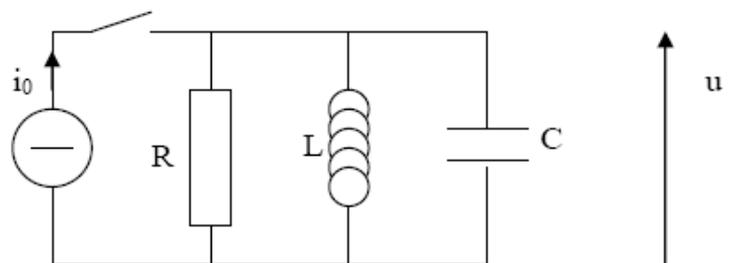
Dans le circuit ci-contre, on ferme l'interrupteur jusqu'à l'établissement d'un régime permanent.

(a) Déterminer les courants juste après la fermeture.

(b) Déterminer, en simplifiant le circuit, les courants lorsque le régime permanent est établi.

(c) Déterminer l'équation différentielle vérifiée par $u(t)$ dans le circuit.

(d) La résoudre après l'avoir mise sous forme canonique, et calculer toutes les grandeurs caractéristiques pour $R = 10 \text{ k}\Omega$, $L = 100 \text{ mH}$, $C = 0,1 \mu\text{F}$



4. Influence d'un condensateur sur un circuit (R,L)

Soit un générateur de tension électromotrice E et de résistance interne r . Il est placé aux bornes d'une bobine d'inductance L et de résistance R . À l'instant initial, l'ensemble fonctionne en régime permanent. On branche alors en parallèle avec la bobine un condensateur déchargé de capacité C . L'objet de l'étude est d'obtenir le comportement de l'intensité i traversant la bobine.

(a) Déterminer la valeur de i à $t = 0^+$ (juste après avoir branché le condensateur), et $\frac{di}{dt}(0_+)$.

(b) Établir l'équation différentielle vérifiée par i .

(c) On donne $L = 43 \text{ mH}$; $R = 9,1 \Omega$; $r = 50 \Omega$ et $E = 5,0 \text{ V}$. Quelle valeur doit-on prendre pour C pour obtenir un régime pseudopériodique ?

(d) Déterminer l'expression littérale de i si $C = 10 \mu\text{F}$.