

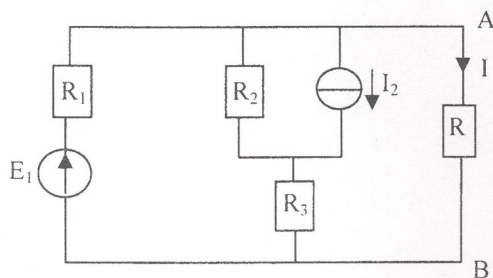
Devoir de Contrôle de Physique du 1^{er} Semestre

(Durée : 1H30mn)

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

Exercice:

On considère le circuit représenté sur le schéma suivant :



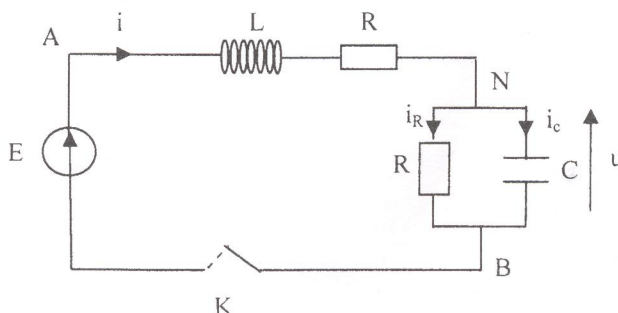
- 1- Déterminer la tension U_{AB} en appliquant le théorème de Millman.
- 2- En déduire l'expression de l'intensité I du courant dans la résistance R .
- 3- Retrouver l'expression de l'intensité du courant I du courant dans la résistance R en utilisant le théorème de Norton.

Problème

- I- Le montage ci-dessous modélise une bobine réelle (L, R) en série avec un condensateur réel (C, R) initialement déchargé. On ferme l'interrupteur K à la date $t = 0$.

On impose la relation suivante $\tau = \frac{L}{R} = RC$.

Initialement: $i(0^-) = 0$ et $u(0^-) = 0$.



- 1- Montrer que $\frac{du}{dt}(0^+) = 0$.
- 2- Etablir l'équation différentielle régissant $u(t)$, tension aux bornes du condensateur lorsque le circuit est branché sur un générateur de tension $E = cte$, sous la forme :

$$\frac{d^2u}{dt^2} + \frac{2}{\tau} \frac{du}{dt} + \frac{2}{\tau^2} u = \frac{E}{\tau^2}$$

- 3- Déterminer $u(t)$ pour $t \geq 0$.
- 4- Tracer $u(t)$.
- 5- Faire un schéma équivalent du montage lorsque le régime permanent continu est atteint. Déterminer dans ce cas la tension U aux bornes du condensateur et le courant I dans la bobine.

II- On suppose maintenant que le dipôle AB est alimenté par une tension d'entrée sinusoïdale $e(t) = E_m \cos(\omega t)$.

- 1- Montrer que l'équation différentielle s'écrit sous la forme :

$$\frac{d^2u}{dt^2} + \frac{2}{\tau} \frac{du}{dt} + \frac{2}{\tau^2} u = \frac{e(t)}{\tau^2}$$

- 2- La solution de cette équation **en régime permanent** s'écrit sous la forme $u(t) = U_m \cos(\omega t - \varphi)$.
 - a- Déterminer l'amplitude complexe \underline{U}_m en utilisant la méthode complexe.
 - b- Déterminer l'amplitude U_m et la phase φ de la tension $u(t)$. Déduire la pulsation de résonance.
- 3- Déterminer l'impédance complexe du dipôle AB et l'écrire sous la forme $\underline{Z}_{AB} = \rho + j\chi$ où j est le nombre complexe tel que $j^2 = -1$.
- 4- Déterminer l'amplitude I_m du courant $i(t)$. En déduire la puissance moyenne reçue par le dipôle AB .