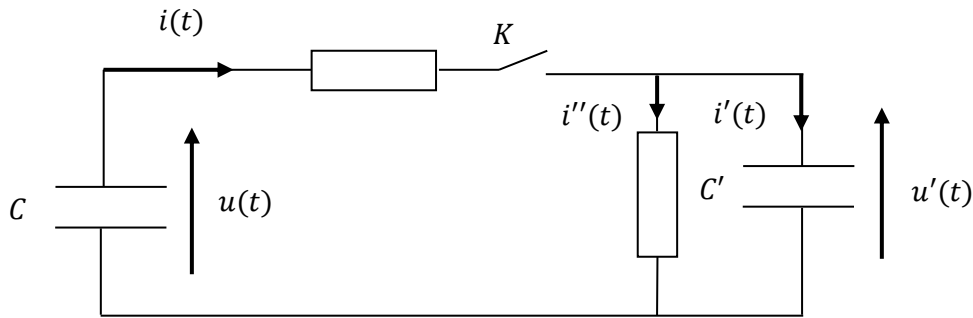


**Exercice 1**

A l'aide des éléments  $R$  et  $C$ , on réalise le montage de la figure ci-dessous. On ferme l'interrupteur à l'instant  $t = 0$ , le condensateur de gauche étant chargé sous une tension initiale  $E_0$  et le condensateur de droite étant déchargé.



On donne:  $C = C' = 0.1\mu F$  et  $R = 10k\Omega$ .

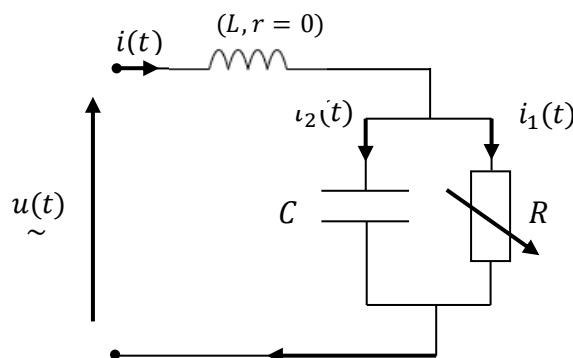
1. A partir de considérations physiques, préciser les valeurs de la tension  $u'(t)$  lorsque  $t = 0$  et lorsque  $t \rightarrow +\infty$ .
2. Etablir l'équation différentielle du second ordre dont la tension  $u'(t)$  est solution.
3. Déduire la valeur du facteur de qualité  $Q$  du circuit. Conclure
4. Déterminer l'expression littérale de  $u'(t)$  en fonction de  $E_0$  et de la constante de temps  $\tau = RC$ .
5. Pour les valeurs  $R = 10k\Omega$  et  $C = C' = 0.1\mu F$ , calculer le temps au bout duquel  $u'(t)$  passe par un maximum et calculer ce maximum.
6. Pour ces mêmes valeurs de  $R$  et  $C$ , trouver les expressions de  $i(t)$ ,  $i'(t)$  et  $i''(t)$ . Représenter en le justifiant les variations des fonctions  $u'(t)$ ,  $i(t)$ ,  $i'(t)$  et  $i''(t)$  sur le même graphe.

**Exercice 2**

Le circuit représenté ci-dessous est alimenté par une source de tension de force électromotrice sinusoïdale  $u(t)$  de fréquence  $f = 50Hz$  et de valeur efficace  $U_{eff} = 220V$ .

La résistance  $R$  est variable  $L = 1H$ .

$$u(t) = U_{eff} \cdot \sqrt{2} \cdot \cos(\omega \cdot t)$$



1. Exprimer les valeurs efficaces  $I_{eff}$ ,  $I_{1eff}$  et  $I_{2eff}$  des courants  $i$ ,  $i_1$  et  $i_2$  en fonction de  $U_{eff}$ ,  $R$ ,  $L$ ,  $C$  et  $\omega$ .
2. On souhaite obtenir une valeur  $I_{eff}$  constante lorsque  $R$  varie. Donner la relation entre  $L$ ,  $C$  et  $\omega$ . En déduire la valeur numérique de la capacité  $C$  du condensateur.
3. On suppose que la condition précédente réalisée dans toute la suite du problème.
  - 3.1. Déterminer en le justifiant, les expressions des puissances actives et réactives dans le circuit.
  - 3.2. Donne le facteur de puissance de l'installation en fonction  $L$ ,  $R$ ,  $C$  et  $\omega$ . Montrer que ce facteur de puissance passe par un maximum pour une valeur  $R_m$  de  $R$  que l'on précisera. Tracer l'évolution de  $\cos\phi$  en fonction de  $R$ .
  - 3.3. Déduire l'expression de la valeur efficace de la tension aux bornes du condensateur pour  $R = R_m$ . Conclure.