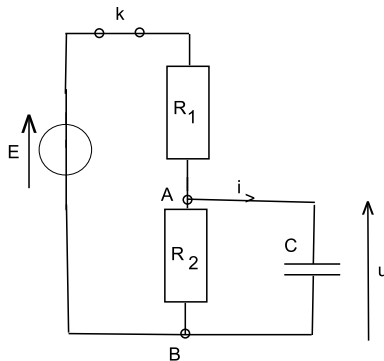


## Différents régimes d'un circuit RLC

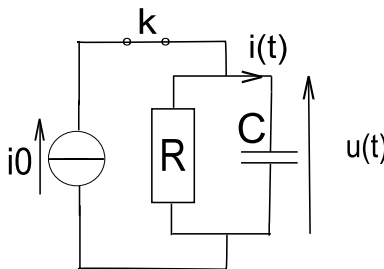
**Exercice 1.** *Considérons le circuit suivant. Le condensateur étant déchargé, on abaisse l'interrupteur  $k$  à l'instant  $t = 0$ .*



1. *Etablir l'équation différentielle satisfaite par la tension  $u(t)$ .*
2. *En déduire la constante de temps  $\tau$  du circuit.*
3. *Quelles sont les expressions de  $u(t)$  et de  $i(t)$ .*

**Exercice 2.** *Charge d'un condensateur par un échelon de courant :*

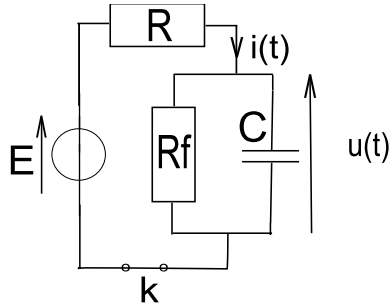
*Dans le circuit suivant, on ferme l'interrupteur  $k$  à la date  $t = 0$ , le condensateur étant déchargé. On pose  $\tau = RC$ .*



1. *Déterminer les expressions de la tension  $u_\infty$  et de l'intensité  $i_\infty$  en régime établi permanent.*
2. *Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u$  pour  $t \geq 0$ .*
3. *En déduire la loi  $u(t)$  en fonction de  $i_0$ ,  $R$  et  $\tau$ . Tracer l'allure du graphe  $u(t)$ .*

**Exercice 3.** Charge d'un condensateur réel :

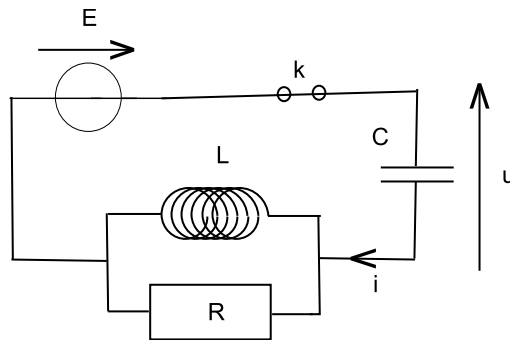
On étudie la charge d'un condensateur réel de capacité  $C$  et de résistance de fuite  $R_f$ . A la date  $t = 0$ , le condensateur étant déchargé, on abaisse l'interrupteur  $k$  dans le circuit.



1. Déterminer les expressions de la tension  $u_\infty$  et de l'intensité  $i_\infty$  en régime établi permanent.
2. On pose  $R' = R_f R / (R_f + R)$ . Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u$  pour  $t \geq 0$ .
3. Tracer le graphe  $u(t)$  et le comparer à celui de la charge d'un condensateur idéal de même capacité.

**Exercice 4.** Le condensateur étant déchargé, on abaisse l'interrupteur  $k$  à l'instant  $t = 0$ .

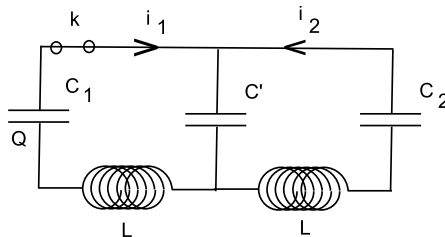
On note  $\frac{du}{dt} = \dot{u}$  et  $\frac{d^2u}{dt^2} = \ddot{u}$ .



1. Quelles sont les valeurs de  $u(0)$  et  $\dot{u}(0)$  ?
2. Etablir l'équation différentielle satisfaite par  $u(t)$ .

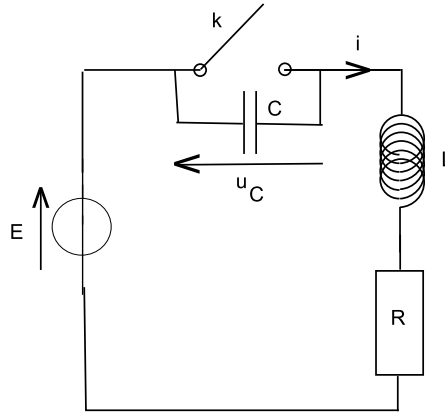
**Exercice 5.** Couplage par condensateur

Deux circuits  $(L, C)$  sont branchés en parallèle sur un condensateur de capacité  $C'$ . Le condensateur  $C_1$  possédant une charge initiale  $Q_0$  commence à se décharger à l'instant  $t = 0$ . On a  $C_1 = C_2 = C$



Quelles sont les équations différentielles (couplées) vérifiées par les intensités  $i_1(t)$  et  $i_2(t)$  ?

**Exercice 6.** Considérons le circuit électrique suivant :

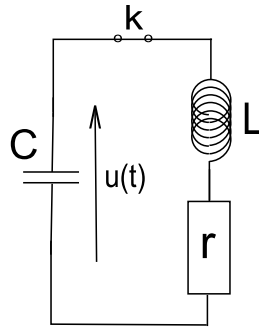


1. A  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur  $k$ . Déterminer l'intensité  $i(t)$  sachant que sa valeur initiale est nulle. A quelle date peut-on assurer, à mieux de 1 pour cent, que le régime permanent est atteint.
2. Le régime permanent étant établi, on ouvre l'interrupteur  $k$ . A quelle condition sur  $C$  le courant décroît-il uniformément jusqu'à s'annuler sans qu'aucune surtension n'apparaisse aux bornes de l'interrupteur ? Représenter alors  $u_C(t)$  et  $i(t)$ .
3. Expliquer ce qu'on aurait observé en l'absence de capacité  $C$ .

**Exercice 7.** Décharge d'un condensateur dans une bobine

A la date  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur  $k$ , le condensateur étant chargé sous la tension  $u = E$ .

Données :  $r = 10\Omega$ ,  $L = 10\text{mH}$ ,  $C = 10\mu\text{F}$ .



1. Etablir l'équation différentielle du second ordre vérifiée par l'intensité pour  $t \geq 0$ .
2. Déterminer la nature du régime transitoire. Déterminer et représenter  $i(t)$ .
3. Que se passerait-il si la bobine était idéale ?