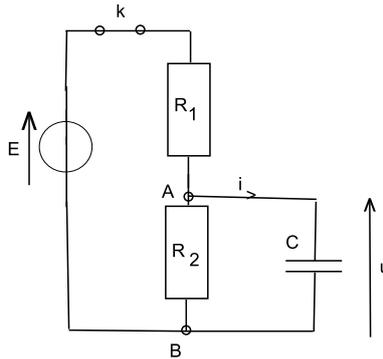


Différents régimes d'un circuit RLC

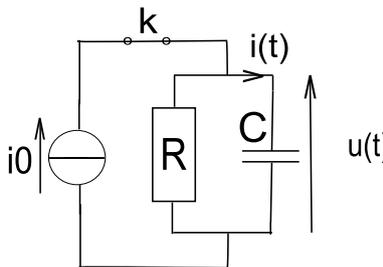
Exercice 1. *Considérons le circuit suivant. Le condensateur étant déchargé, on abaisse l'interrupteur k à l'instant $t = 0$.*



1. *Etablir l'équation différentielle satisfaite par la tension $u(t)$.*
2. *En déduire la constante de temps τ 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 :*

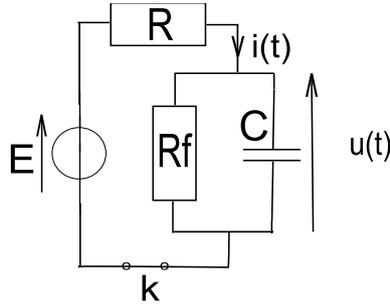
Dans le circuit suivant, on ferme l'interrupteur k à la date $t = 0$, le condensateur étant déchargé. On pose $\tau = RC$.



1. *Déterminer les expressions de la tension u_∞ et de l'intensité i_∞ 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 τ . Tracer l'allure du graphe $u(t)$.*

Exercice 3. Charge d'un condensateur réel :

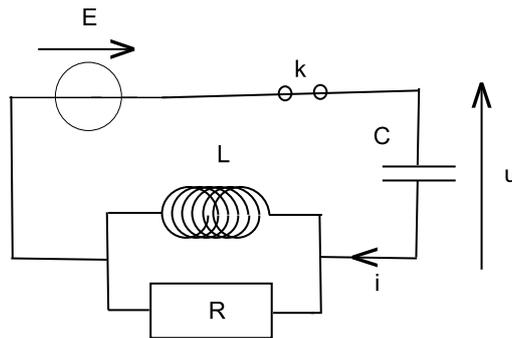
On étudie la charge d'un condensateur réel de capacité C et de résistance de fuite R_f . A la date $t = 0$, le condensateur étant déchargé, on abaisse l'interrupteur k dans le circuit.



1. Déterminer les expressions de la tension u_∞ et de l'intensité i_∞ 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 $t = 0$.

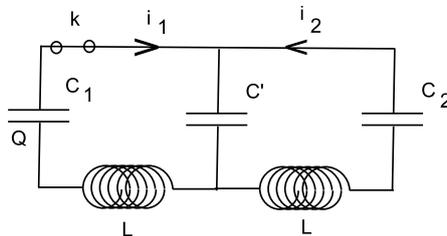
On note $\frac{du}{dt} = \dot{u}$ et $\frac{d^2u}{dt^2} = \ddot{u}$.



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

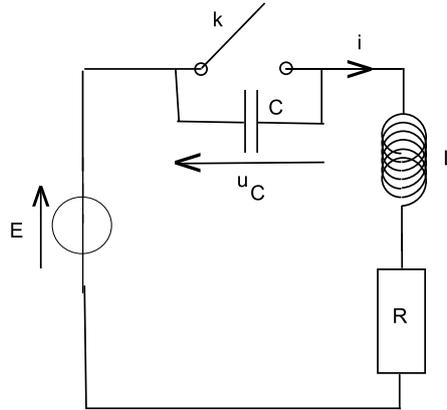
Exercice 5. Couplage par condensateur

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 :

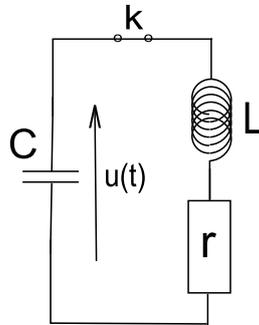


1. A $t = 0$, on ferme l'interrupteur k . Déterminer l'intensité $i(t)$ sachant que sa valeur initiale est nulle. A quelle date peut-on assurer, à mieux de 1 pour cent, que le régime permanent est atteint.
2. Le régime permanent étant établi, on ouvre l'interrupteur k . A quelle condition sur C le courant 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 ?