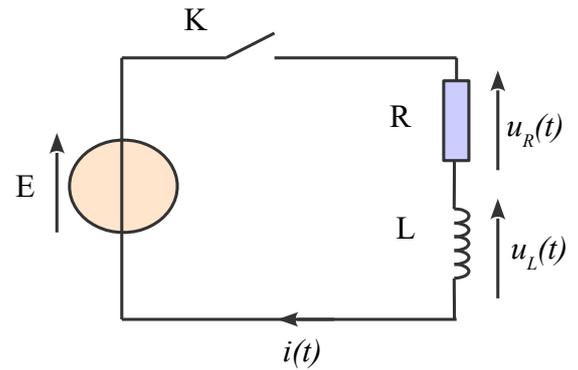


Régime transitoire des circuits linéaires du 1^{er} ordre

1. Réponse à un échelon de tension du circuit RL ☺

- Pour $t < 0$ K est ouvert ,
 - A $t = 0$ on ferme K.
1. Pour $t = 0^-$, $t = 0^+$, et $t = \infty$ déterminer $i(t)$ et $u_L(t)$.
 2. Établir l'équation différentielle vérifiée par $i(t)$. Écrire l'équation **sous sa forme canonique**, en déduire la constante de temps τ du circuit.
 3. Résoudre l'équation puis tracer $i(t)$ en précisant les propriétés de la tangente à l'origine. Distinguer régime transitoire et régime permanent.
 4. Proposer 3 méthodes pour déterminer $u_L(t)$.
 5. Une fois le régime permanent établi, que se passe-t-il quand on ouvre K?

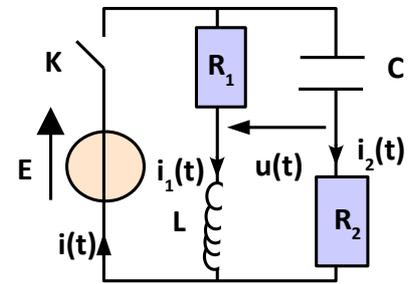


2. Circuit L-R // C-R ☺☺

On réalise le montage ci - contre :

Initialement, le condensateur n'est pas chargé. A $t = 0$, on ferme K.

- a) Déterminer sans calcul $i_1(0^+)$ et $i_2(0^+)$ ainsi que $i_1(\infty)$ et $i_2(\infty)$.
- b) Montrer que pour $t > 0$ $i(t) = \frac{E}{R_1}(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}}) + \frac{E}{R_2}e^{-\frac{t}{\tau_2}}$.
- c) Déduire de la question précédente que $u(t) = E(e^{-\frac{t}{\tau_1}} - e^{-\frac{t}{\tau_2}})$.
- d) A quelle condition la tension $u(t)$ est-elle nulle en permanence ?



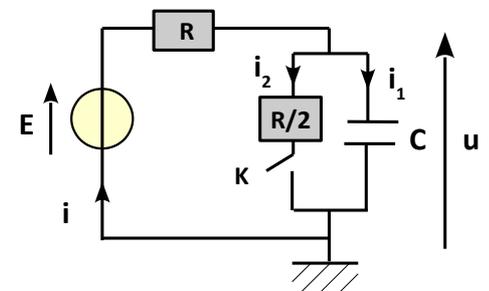
3. Circuit R-R // C ☺☺

On considère le circuit ci-contre. Pour $t < 0$, K est ouvert depuis très longtemps.

A $t = 0$, on ferme K.

1. Déterminer l'intensité dans chaque branche ainsi que la tension u pour :
 - a) $t = 0^-$
 - b) $t = 0^+$
 - c) $t = \infty$
2. Pour $t > 0$ établir l'équation différentielle vérifiée par $u(t)$ et identifier la constante de temps du circuit.
3. pour $t > 0$, résoudre l'équation différentielle de la question 2 et représenter $u(t)$ graphiquement.

Rep : Q2 $\frac{du}{dt} + \frac{u}{\tau} = \frac{E}{RC}$ avec $\tau = \frac{RC}{3}$.



4. Charge et décharge ☺☺☺

On considère le montage ci-contre. Les condensateurs sont initialement déchargés et l'interrupteur K est en position milieu comme sur la figure.

$R=200\Omega$, $C=1\mu F$ et $E=100V$.

On relie dans un premier temps K à la borne 1, on attend l'établissement du régime permanent, puis à $t = 0$, on relie K à la borne 2.

- 1) Pour $t > 0$, montrer que $q_1(t) + q_2(t) = CE$ puis déterminer l'équation différentielle vérifiée par $q_2(t)$. Déduire la charge q_2 à $t=10^{-4}s$.
- 2) Calculer l'énergie W_R perdue par effet joule dans la résistance au bout de $10^{-4}s$.

Rep: $q_2(10^{-4})=3,2.10^{-5}C$; $W_R=2,16.10^{-3}J$

