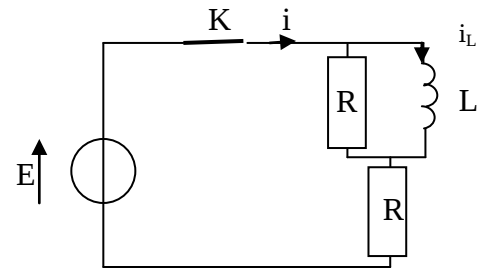


Attention, une équation différentielle ne doit porter que sur une seule fonction inconnue.

Exercice 1. Courant dans une bobine.

A $t = 0$, on ferme l'interrupteur K.

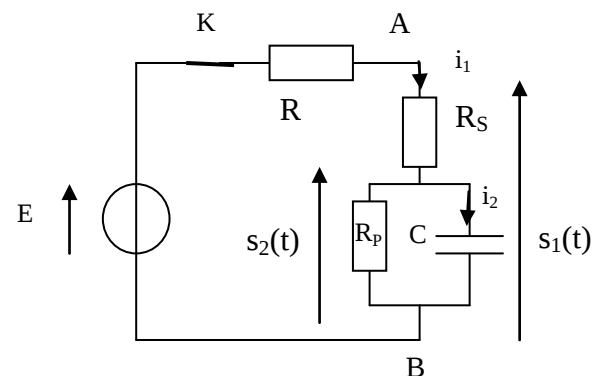
Déterminer l'équation différentielle portant sur le courant $i_L(t)$ circulant dans la bobine, puis la résoudre. Tracer l'allure de la solution en fonction du temps.



Exercice 2. Modélisation d'un condensateur réel.

Un condensateur réel peut être modélisé entre les points A et B selon le schéma ci-contre : une résistance en parallèle R_p , qui représente le fait que l'isolant n'est pas parfait, et une résistance en série R_s , qui permet de prendre en compte la résistance des fils de connexion.

On insère ce condensateur dans un circuit comportant une résistance R, alimenté par un générateur continu de tension. Le condensateur est initialement déchargé et l'interrupteur K est ouvert depuis longtemps.



A $t=0$, on ferme K.

- 1) Déterminer les valeurs prises par les tensions $s_1(t)$ et $s_2(t)$ à $t = 0^+$ et à $t \infty$ avec peu de calculs, en utilisant les conditions de continuité et le comportement du condensateur en régime permanent.
- 2) Déterminer l'équation différentielle portant sur la tension $s_2(t)$, et la résoudre.
- 3) Déterminer le courant $i_2(t)$.
- 4) Déterminer le courant $i_1(t)$.
- 5) Déterminer la tension $s_1(t)$ et tracer la courbe.

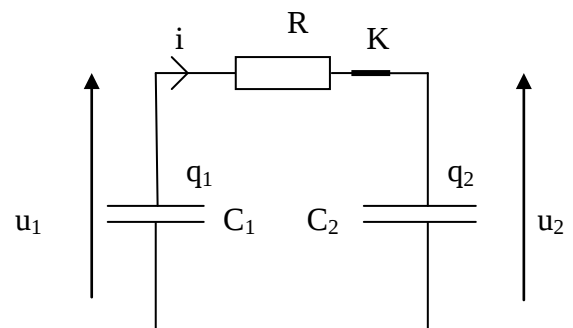
Exercice 3. Circuit avec deux condensateurs.

Un condensateur de capacité C_1 possède une charge initiale q_{10} . Le condensateur de capacité C_2 est initialement déchargé.

A $t = 0$, on ferme l'interrupteur K.

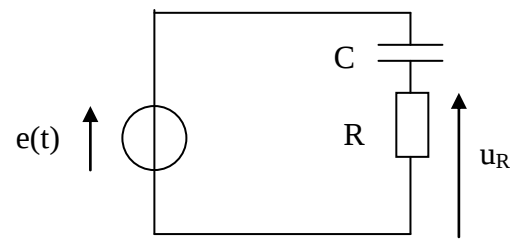
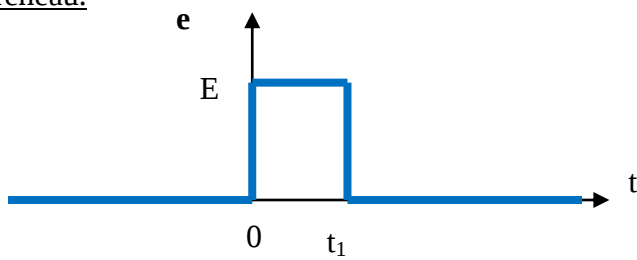
On note q_1 et q_2 les charges des condensateurs sous les tensions u_1 et u_2 , à l'instant t .

Le sens positif du courant est indiqué sur la figure.



- 1) Déterminer l'équation différentielle sur $i(t)$, puis la résoudre.
- 2) Déterminer les tensions aux bornes des deux condensateurs au bout d'un temps infini.
- 3) En déduire l'énergie dissipée par effet Joule au cours de l'opération.

Exercice 4. Régime transitoire d'un circuit RC soumis à un créneau.



Le générateur délivre une tension $e(t)$ "créneau".

Déterminer la loi de variation de $u_R(t)$. Tracer la courbe.

Etudier graphiquement les cas particuliers $t_1 \ll RC$ et $t_1 \gg RC$.