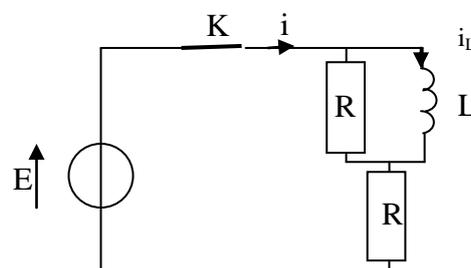


Attention, une équation différentielle ne doit porter que sur une seule fonction inconnue.

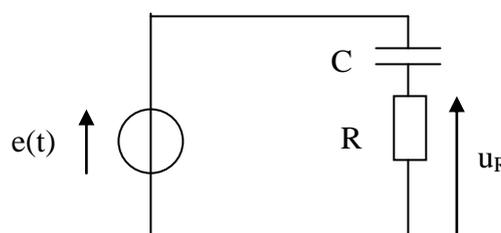
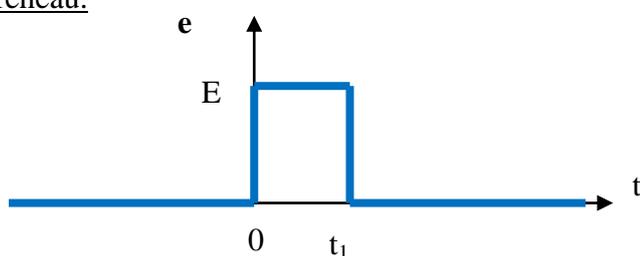
Exercice 1. Courant dans une bobine.

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. 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 $t_1 \gg RC$.

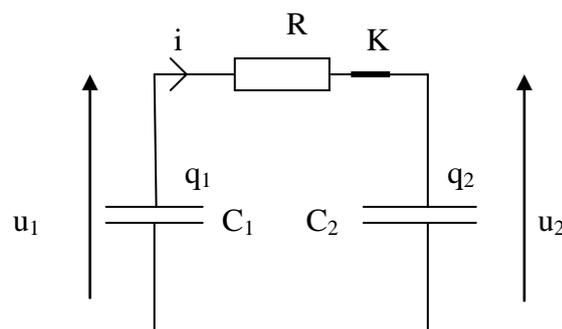
Exercice 3. Circuit avec deux condensateurs.

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.

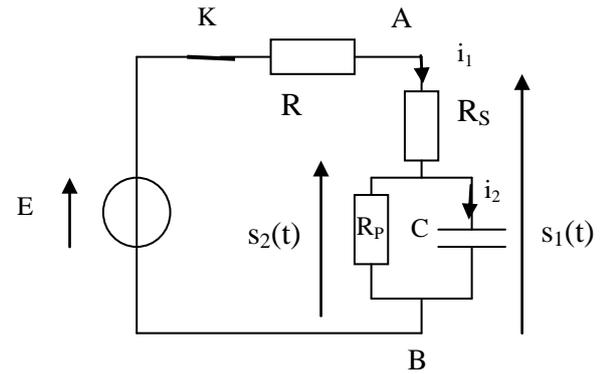


- 1) Déterminer l'équation différentielle sur $i(t)$, puis la résoudre.
- 2) Déterminer les tensions aux bornes des deux condensateurs au bout d'un temps infini.
- 3) En déduire l'énergie dissipée par effet Joule au cours de l'opération.

Exercice 4. 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 $s_1(t)$ dans le cas d'un condensateur idéal placé entre A et B, et la résoudre.
- 3) Déterminer l'équation différentielle portant sur la tension $s_2(t)$, et la résoudre.
- 4) Déterminer le courant $i_2(t)$.
- 5) Déterminer le courant $i_1(t)$.
- 6) Déterminer la tension $s_1(t)$ et tracer la courbe.