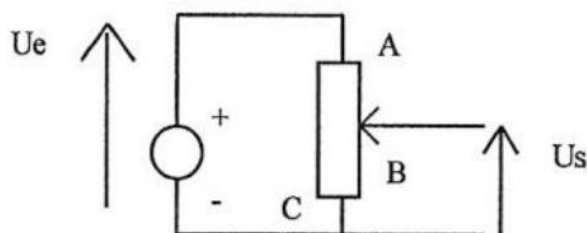


Exercice 1

On considère le montage potentiométrique dessiné ci-contre. On note $R_{AC} = R_t$ la résistance totale du potentiomètre et $R_{BC} = xR_t$ (x variant entre 0 et 1) la résistance entre les points B et C .



1. Calculer U_s , le circuit restant ouvert entre B et C.
2. Calculer U_s , une résistance R_0 (charge) étant branchée entre B et C. Qu'obtient-on dans le cas où $R_0 \gg R_t$?

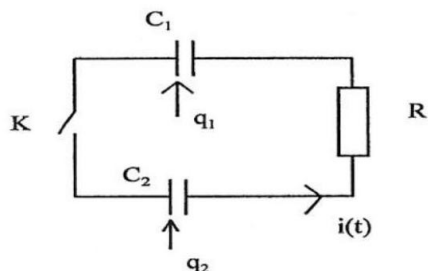
Exercice 2

On considère une batterie de fém $e = 24 \text{ V}$ et de résistance interne r . Elle fonctionne d'abord en récepteur et reçoit une puissance $p = 180 \text{ W}$ sous une intensité I . Elle fonctionne ensuite en générateur, débite une intensité $2I$ et fournit la même puissance p .

1. Représenter la caractéristique en convention générateur, et préciser dans quel domaine de cette caractéristique on se trouve pour l'un et l'autre mode de fonctionnement.
2. Calculer la résistance interne r .

Exercice 3

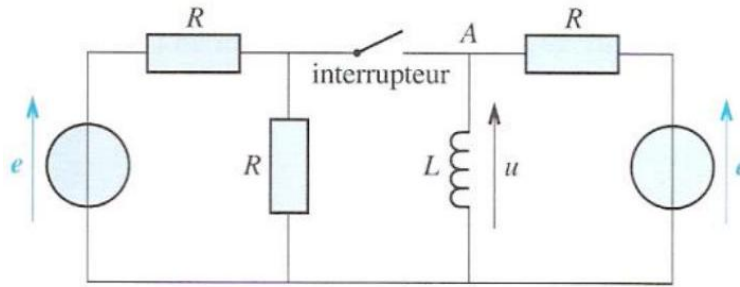
On considère le montage ci-contre. Initialement $q_1 = q_0$ et $q_2 = 0$. A l'instant $t = 0$, on ferme K .



1. Montrer que, tout au long du régime transitoire, $q_1 + q_2 = q_0$
2. Prévoir qualitativement la relation entre q_1 et q_2 à l'équilibre. En déduire q_1 et q_2 à l'équilibre.
3. Déterminer l'évolution de $i(t)$ pour $t > 0$.
4. Déterminer l'évolution de q_1 et q_2 ; donner leur représentation graphique.
5. Calculer l'énergie perdue par effet Joule entre $t = 0$ et l'équilibre.

Exercice 4

On considère le circuit représenté ci-dessous. A $t=0$ on ferme l'interrupteur.



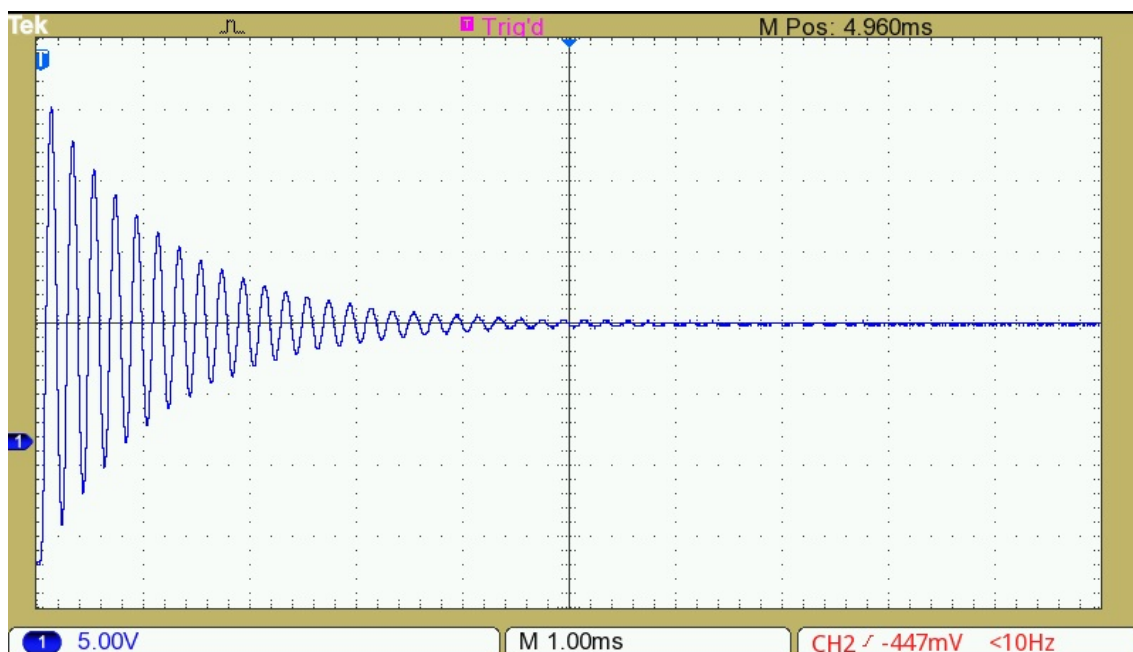
1. Quelle est la condition initiale sur la l'intensité du courant électrique qui circule dans la bobine
2. Réduire le circuit (lorsque l'interrupteur est fermé) à un générateur de thévenin branché aux bornes de la bobine
3. En déduire l'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant électrique qui circule dans la bobine, notée i
4. Donner l'expression et tracer l'allure de i
5. Pouvait-on prévoir sans calcul la valeur de i après un temps 'très long', ?
6. Déterminer l'expression de la tension aux bornes de la bobine, notée u
7. Comment pourrait-on trouver directement la condition initiale sur u (juste après la fermeture de l'interrupteur)

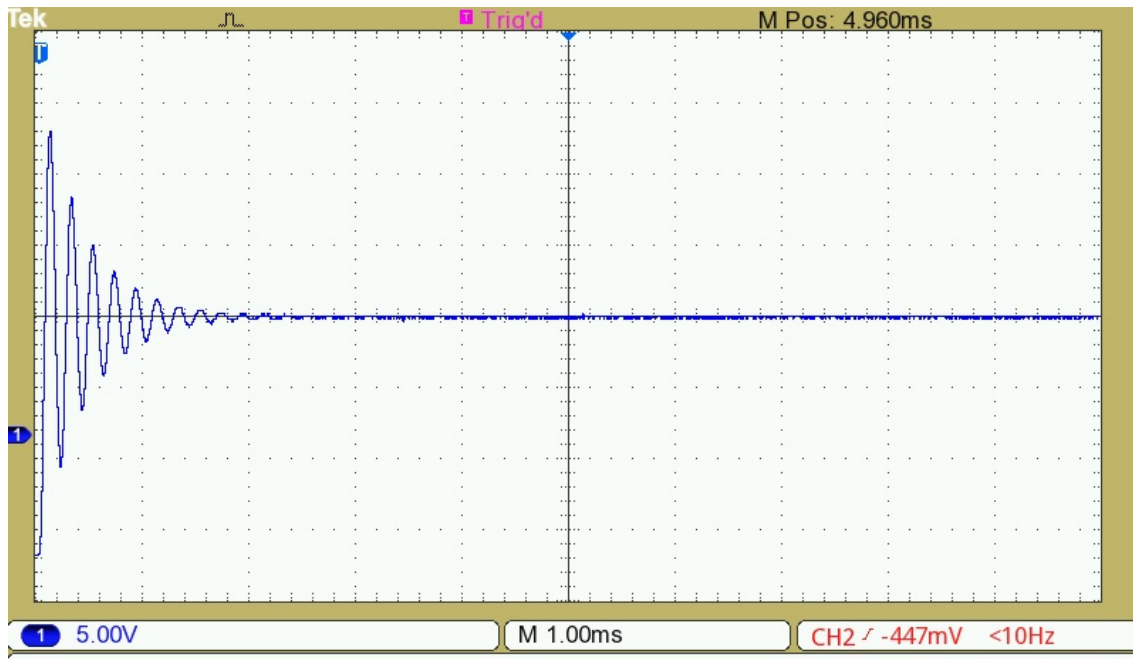
Exercice 5

On considère un circuit RLC série refermé par un interrupteur K . Le condensateur est initialement chargé (charge q_0) et à l'instant $t = 0$ on ferme K .

1. Donner un analogue mécanique à cette situation.
2. Faire un schéma et établir l'équation vérifiée par la tension u aux bornes du condensateur. Introduire la pulsation propre ω_0 et le facteur de qualité Q et donner leurs expressions en fonction de R , L et C .

On donne ci-dessous deux enregistrements :





3. De quel type de régime s'agit-il? Que peut-on en déduire sur le facteur de qualité? Pour lequel des deux enregistrements est-il le plus élevé? Estimer grossièrement sa valeur pour chaque enregistrement.

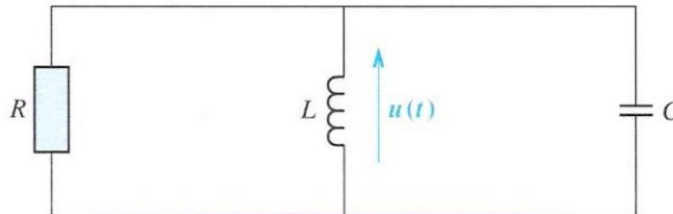
4. Donner la solution (compte-tenu des CI) en introduisant le temps de relaxation τ et la pulsation ω , on vérifiera que :

$$\tau = \frac{2Q}{\omega_0} \quad \text{et} \quad \omega = \omega_0 \sqrt{1 - \frac{1}{4Q^2}}$$

5. Déterminer précisément ω et τ pour le premier enregistrement, et en déduire ω_0 et Q .

Exercice 6

On considère le circuit RLC parallèle représenté ci-dessous, avec $R = 10\text{k}\Omega$; $L = 100\text{mH}$ et $C = 0,1\mu\text{F}$.



1. Ecrire l'équation différentielle vérifiée par la tension $u(t)$
2. La mettre sous la forme : $(d^2u/dt^2) + (\omega_0/Q)(du/dt) + \omega_0^2u = 0$ en donnant les expressions et les valeurs numériques de ω_0 et Q
3. Donner la forme générale de la solution
4. Les conditions initiales sont : charge du condensateur $1\mu\text{F}$ et intensité du courant dans la bobine 2mA . Déterminer numériquement $u(t)$.

Exercice 7

On considère un circuit RLC série soumis à une tension sinusoïdale $u = U_m \cos(\omega t)$.

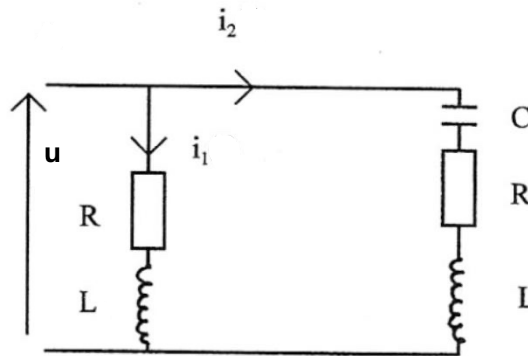
1. Faire un schéma et indiquer le courant i en convention récepteur.
2. Déterminer l'impédance complexe Z de l'association RLC série.

3. Déterminer l'amplitude I_m et le déphasage $\phi_{i/u}$, et tracer leurs graphes en fonction de ω .
4. Déterminer l'amplitude U_{Cm} de la tension u_C aux bornes du condensateur.
5. A quelle condition (portant sur R , L et C) y a-t-il un phénomène de résonance pour u_C ?
6. Tracer dans ce cas U_{Cm} en fonction de ω .

Exercice 8

Dans ce circuit, $u = U_m \cos(\omega t)$

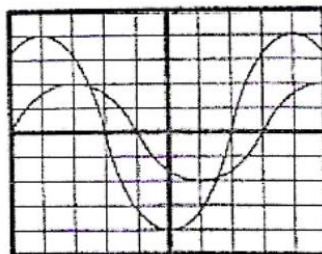
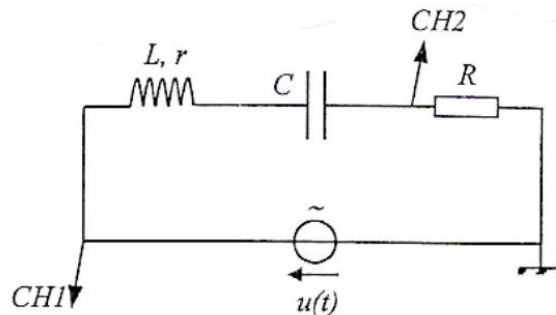
1. Déterminer les amplitudes et les déphasages par rapport à u des courants i_1 et i_2 .
2. Entre i_1 et i_2 , qui est en avance sur l'autre ?
3. Rappeler le lien entre amplitude et valeur efficace pour un signal sinusoïdal.
4. On veut que i_1 et i_2 aient même valeur efficace et soient en quadrature. Montrer qu'il faut que $R = L\omega$ et $2R = 1/(C\omega)$



Exercice 9

On considère un montage RLC série avec $R = 50\Omega$ et $C = 1\mu F$. Avec un oscilloscope, on visualise les tensions aux bornes de R et aux bornes de l'ensemble, comme indiqué ci-dessous.

En identifiant les deux courbes obtenues, déterminer les caractéristiques L et r de la bobine (on considère la résistance interne r de la bobine).



réglages :

BdT : 0,1 ms/div.
 voie 1 : 1 V/div.
 voie 2 : 1 V/div.