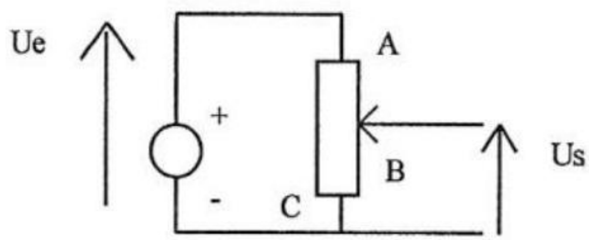
TD physique 1 Electricité - révisions

Exercice 1

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

1. Calculer Us, le circuit restant ouvert entre B et C.



2. Calculer Us, une résistance R_0 (charge) étant branchée entre B et C. Qu'obtient-on dans le cas où $R_0 \ggg Rt$?

Exercice 2

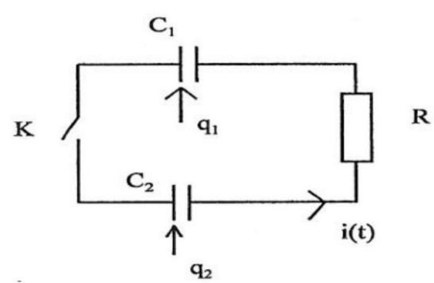
On dispose de six piles identiques de fém $1,5$ V et de résistance interne 1Ω. Comment faut-il les associer pour obtenir une intensité maximale en les faisant débiter dans une résistance de 2Ω ?

Exercice 3

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

Exercice 4

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

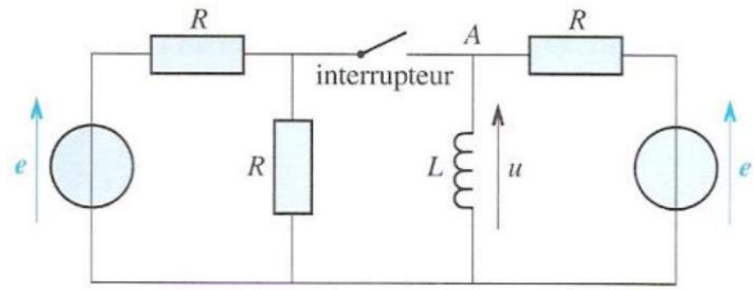


1) Montrer que, tout au long du régime transitoire, $q_1 + q_2 = q_0$
2) Prévoir qualitativement la relation entre q_1 et q_2 à l'équilibre. En déduire q_1 et q_2 à l'équilibre.
3) Déterminer l'évolution de i(t) pour $t > 0$.
4) Déterminer l'évolution de q_1 et q_2 ; donner leur représentation graphique.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

Exercice 5

On considère le circuit représenté ci-contre. 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

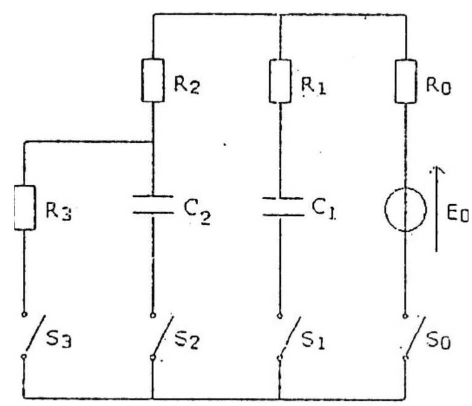


3. En déduire l'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant électrique qui circule dans la bobine, notée i
4. Donner l'expression et tracer l'allure de i
5. Pouvait-on prévoir sans calcul la valeur de i après un temps ' 'très long', ?
6. Déterminer l'expression de la tension aux bornes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

Exercice 6

Dans le circuit représenté ci-dessous, les interrupteurs sont initialement ouverts et les condensateurs déchargés. On donne $R_0 = 50\Omega; R_1 = R_2 = R_3 = 25\Omega; E_0 = 10$ V; $C_1 = 1\mu$F et $C_2 = 4\mu$F.

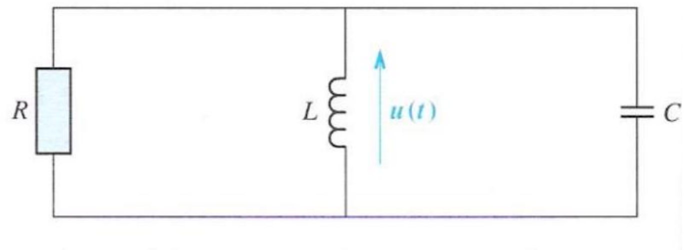
1. On ferme les interrupteurs S_0, S_1 et S_2; S_3 restant ouvert. Que valent les charges des condensateurs après un temps très long ?
2. On ferme ensuite S_3. Même question.
3. On ouvre alors simultanément S_0 et S_3. Même question.



Exercice 7

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

1. Ecrire l'équation différentielle vérifiée par la tension u(t)
2. La mettre sous la forme : $\left(d^2u/dt^2\right) + (\omega_0/Q)\,(du/dt) + \omega_0^2 u = 0$ 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 1μF et intensité du courant dans la bobine 2 mA. Déterminer numériquement u(t).

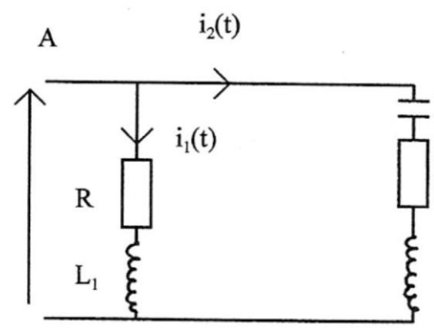


Exercice 8

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

1) Déterminer $i_1(t)$ et $i_2(t)$.

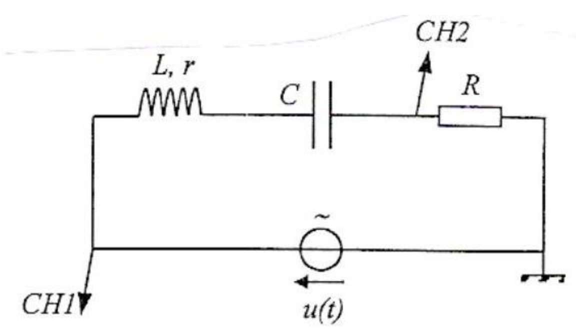
2) On veut que $i_1(t)$ et $i_2(t)$ aient même valeur efficace et soient en quadrature. Montrer qu'il faut que $R = L_1\omega$ et $2R = 1/(C\omega)$

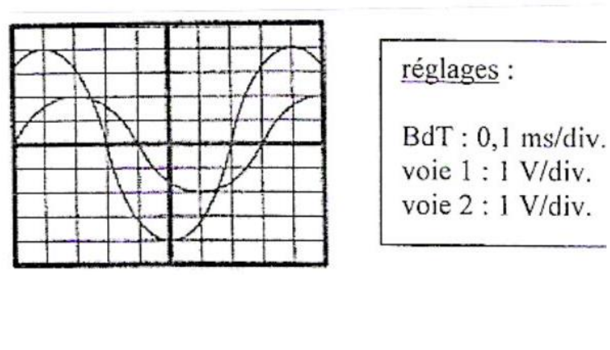


Exercice 9

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.

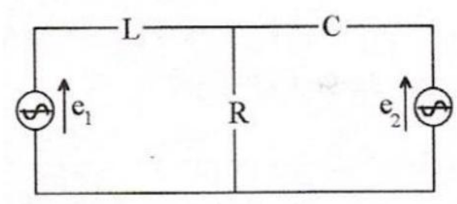
En identifiant les deux courbes obtenues, déterminer les caractéristiques L et r de la bobine (on considère la résistance interne r de la bobine).





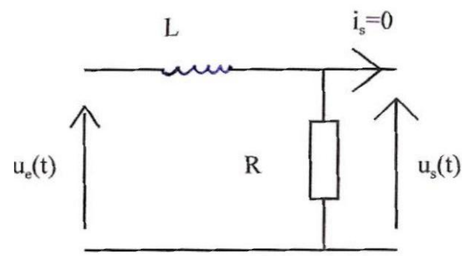
Exercice 10

Déterminer l'intensité i du courant dans la branche centrale du circuit ci-dessous.
On donne :
$e_1 = e_0 \cos \omega t$; $e_2 = 2e_0 \sin \omega t$; $L\omega = 2R$; $\frac{1}{C\omega} = 3R$



Exercice 11

On considère le filtre schématisé ci-contre.
1) Prévoir qualitativement son comportement
2) Calculer la fonction de transfert
3) En déduire la fréquence de coupure
4) Déterminer le gain et le déphasage
5) Tracer les diagrammes de Bode (G_{dB} et ϕ en fonction de $\log x$)
6) Donner sa nature et son ordre.



Exercice 12

1) Donner le schéma et les valeurs des composants d'un filtre passe-bas d'ordre 1 de fréquence de coupure 1, 5kHz et d'impédance d'entrée 1kΩ en hautes fréquences utilisant une résistance et un condensateur

2) Même question pour un filtre passe bande d'ordre 2 de bande passante comprise entre 20 Hz et 20kHz avec une impédance d'entrée minimale de 1kΩ en utilisant une résistance, une bobine et un condensateur