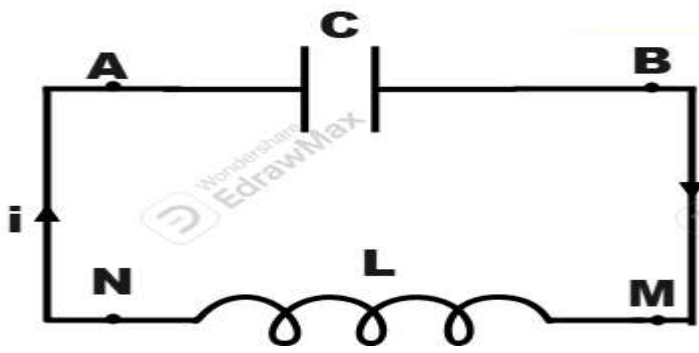




Exercice 1 :

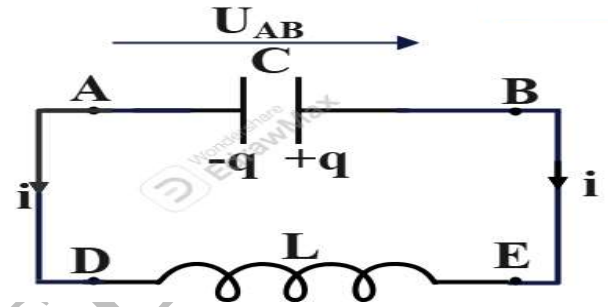
1. Un condensateur de capacité $C = 2\mu F$ est chargé sous une tension $U = 20V$. Dès que la charge est terminée, on relie les armatures de ce condensateur à une bobine d'inductance $L = 0,5H$ et de résistance négligeable. A un instant pris comme origine des temps, on ferme l'interrupteur K.

En comptant positivement $i(t)$ quand le courant circule dans le sens indiqué sur le schéma, établis les expressions de la charge du condensateur et de l'intensité du courant en fonction du temps $q(t)$ et $i(t)$ (on précise qu'à l'instant $t = 0$, l'armature A est chargée positivement).

2. On réalise un circuit oscillant à l'aide d'un condensateur de capacité $C = 1nF$ et d'une bobine d'inductance $L = 0,1H$ et de résistance négligeable.

A l'instant $t = 0$, l'intensité est maximale et a pour valeur $I_m = 2mA$. Le sens positif arbitraire de circulation du courant est indiqué par le schéma.

Trouve l'expression de l'intensité du courant en fonction du temps $i(t)$.

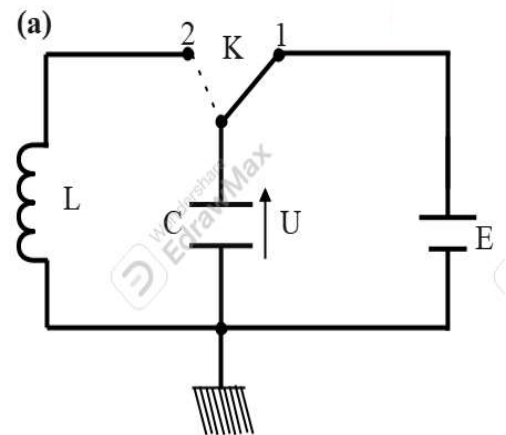


Exercice 2 :

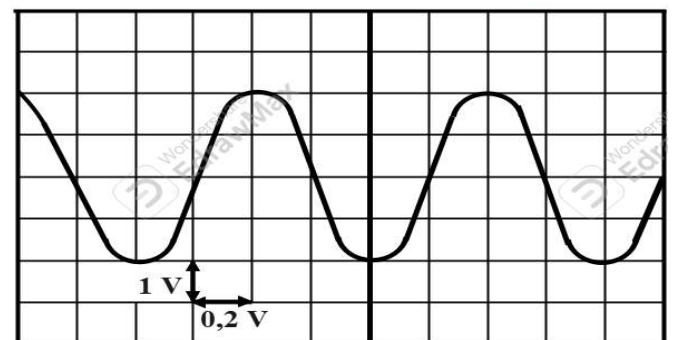
On réalise le montage schématisé ci-dessous. La voie A d'un oscilloscope est branchée aux bornes d'un condensateur de capacité $C = 0,1\mu F$. Le calibre est de $1V.cm^{-1}$.

La base de temps de l'oscilloscope est en position $0,2ms.cm^{-1}$. L'inductance L de la bobine est inconnue.

1. On place l'interrupteur K en position 1. Que se passe-t-il pour le condensateur ?
2. A l'instant $t = 0$, on bascule l'inverseur de la position 1 à la position 2. On observe alors sur l'écran la courbe suivante :



(b)

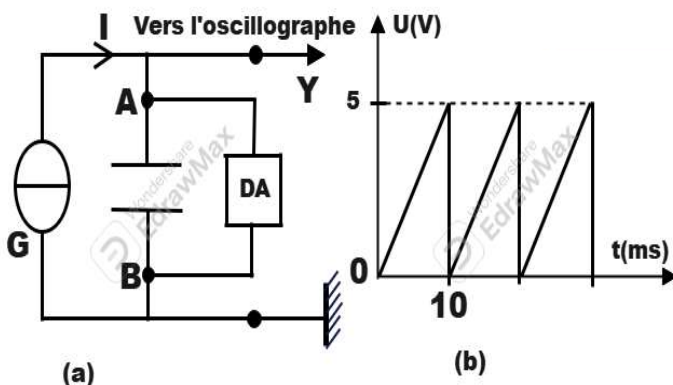


- a) Quel phénomène représente-t-elle ?
 - b) Calcule sa période. En déduis l'inductance de la bobine.
3. Détermine à partir de l'oscillogramme l'expression de la tension instantanée u aux bornes du condensateur.

Exercice 3 :

On réalise le montage schématisée ci-dessous (figure a). Un générateur G débite un courant d'intensité constante $I = 1mA$. Dès que la tension u entre les armatures A et B du condensateur atteint la valeur maximale $U_m = 5V$, un dispositif noté (DA) permet de décharger automatiquement et instantanément le condensateur. L'oscilloscope permet d'observer les charges et les décharges successives (figure b).

1. Déduis de l'oscillogramme l'expression de la tension u en fonction du temps pour t compris entre 0 et 10ms.
2. Dans le même intervalle de temps, exprime u en fonction de l'intensité I du courant débité par le générateur et de la capacité C du condensateur. Calcule C .
3. A la date $t = 6ms$, on isole le condensateur du circuit pr  c  dent et on l'associe à une bobine d'inductance $L = 0,5H$ et de résistance négligeable. Etablis l'expression de la charge du condensateur en fonction du temps $q(t)$. Précise l'origine des dates).
4. Exprime en fonction du temps la tension aux bornes du condensateur $u(t)$ et l'intensité du courant $i(t)$ et montre que l'intensité et la tension sont déphasées.
5. Détermine l'énergie emmagasinée dans le condensateur quand l'intensité du courant est $i = 1mA$.



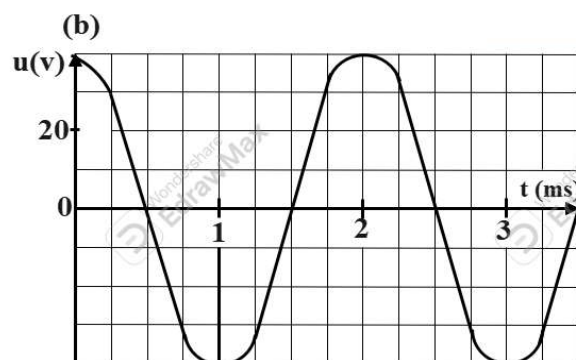
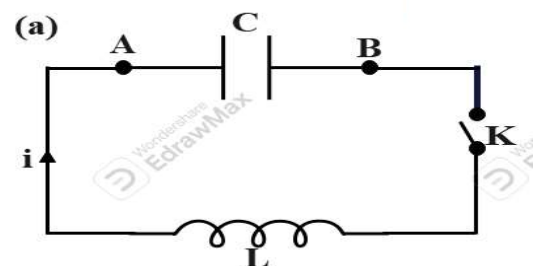
Exercice 4 :

Un condensateur de capacité C est chargé sous une tension U . Dès que la charge est terminée, il est isolé puis relié à une bobine d'inductance L et de résistance négligeable. L'interrupteur K est ouvert (voir la figure a).

1. Calcule la charge Q portée par le condensateur ainsi que l'énergie électrique emmagasinée W .

Application numérique : $C = 10^{-6}F$; $U = 40V$.

2. On ferme l'interrupteur K à l'instant $t = 0$. Un oscilloscope permet de visualiser la tension u aux bornes du condensateur. On obtient la courbe représentée sur la figure b.



- a) A partir de la courbe observée, exprime u en fonction du temps.
- b) Calcule l'inductance de la bobine.
- c) On note $q(t)$ et $i(t)$ la charge instantanée du condensateur et l'intensité instantanée du courant à travers le circuit. Détermine $q(t)$ et $i(t)$.
- d) Calcule les énergies emmagasinées dans le condensateur et dans la bobine à l'instant $t = 0,75ms$.

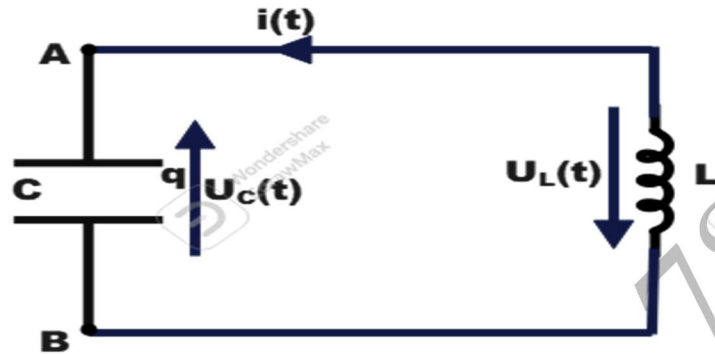
Exercice 5 :

1. a) Schématiser un circuit oscillant idéal L , C et l'orienter.
b) Fl  cher les tensions aux bornes de la bobine et du condensateur avec la convention réceptrice.
2. a) Etablir l'équation différentielle traduisant l'évolution de la charge q du condensateur au cours du temps.
b) Exprimer $\dot{q}$ et $\ddot{q}$.
c) Montrer que l'équation horaire $q = q_m \cdot \cos(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t)$ est une solution de cette équation différentielle si $T_0 = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$.
3. Si $C = 80\mu F$, $L = 1,0mH$ et $u_{max} = 10V$, donner, avec les valeurs numériques, les expressions en fonction du temps de :

- a) La tension u_c aux bornes du condensateur ;
 - b) L'intensité i du courant dans le circuit.
4. Déterminer, à l'instant $t = 0$, les valeurs de q , u_c et i .

Exercice 6 :

Le montage ci-dessous comprend : un condensateur de capacité $C = 0,1 \mu F$; une bobine d'inductance $L = 1,0 H$ et de résistance négligeable. A la date $t = 0$, le condensateur, initialement chargé sous une tension $U_0 = 12V$, est connecté à la bobine. On note $i(t)$ l'intensité algébrique du courant à l'instant t et de $q(t)$ la charge portée par l'armature du condensateur reliée au point A.



1. Calculer l'énergie emmagasinée dans le condensateur en fin de charge.
2.
 - 2.1. Etablir l'équation différentielle du circuit.
 - 2.2. Vérifier que la solution de l'équation différentielle est de la forme :

$$q(t) = Q_m \cos\left(\frac{t}{\sqrt{LC}} + \varphi\right)$$
 - 2.3. Calculer Q_m et φ .
3. On se propose maintenant d'étudier l'évolution des énergies emmagasinées dans le condensateur et dans la bobine au cours du temps.
 - 3.1. Déterminer les expressions en fonction du temps de :
 - 3.1.1. L'intensité $i(t)$ du courant électrique ;
 - 3.1.2. L'énergie $E_c(t)$ emmagasinée dans le condensateur ;
 - 3.1.3. L'énergie $E_L(t)$ emmagasinée dans la bobine.
 - 3.2. Montrer qu'à chaque instant l'énergie totale E est conservée.

Exercice 7 :

On considère le circuit électrique fermé comprenant un condensateur AB de capacité C et une bobine d'inductance $L = 40 mH$ et de résistance négligeable. La tension aux bornes du condensateur a pour expression $u_{AB} = 2 \cos(5000t)$ [u_{AB} en V, t en s].

1. Donner l'amplitude de la tension aux bornes du condensateur et la pulsation propre.
2. Calculer la capacité C du condensateur.
3. Etablir successivement les expressions de la charge $q(t)$ portée par l'armature A du condensateur et de l'intensité $i(t)$ du courant circulant dans le circuit.

Indiquer le sens positif de i sur un schéma électrique.

4. Démontrer que l'énergie électromagnétique emmagasinée dans le circuit est constante.

Calculer sa valeur numérique. En déduire la valeur de la tension u_{AB} au moment où l'intensité du courant vaut $i = 8mA$.

5. Que deviennent ces oscillations, si la résistance de la bobine n'est pas négligeable ?