

Exercice n°1 :

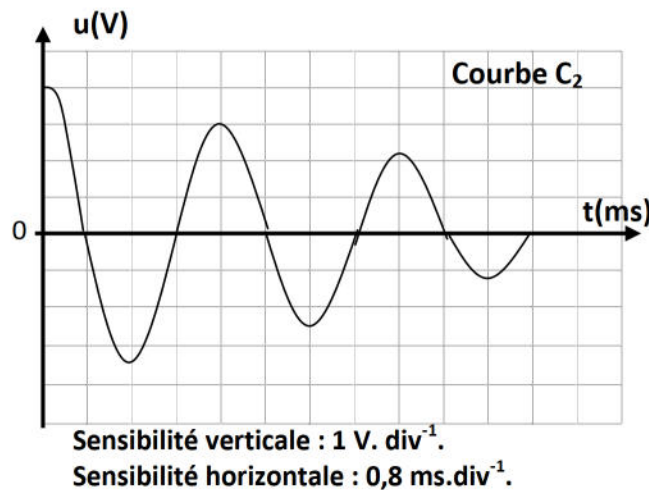
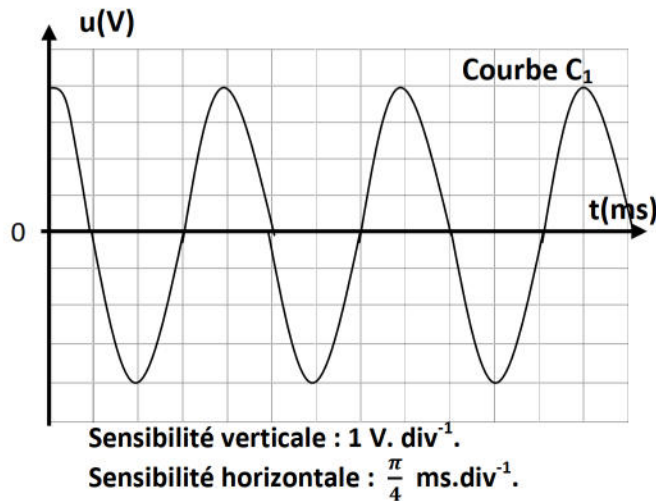
On dispose d'un générateur de fém. E , d'un condensateur de capacité $C=1\mu\text{F}$ et de deux dipôles électriques D_1 et D_2 . Le dipôle D_1 est une bobine d'inductance L et de résistance interne nulle ($r=0$). Le dipôle D_2 est une bobine d'inductance L et de résistance interne ($r\neq 0$).

Pour étudier l'évolution du courant aux bornes de la tension électrique $u(t)$ aux bornes du condensateur, on réalise les deux expériences suivantes :

Expérience 1 : On charge complètement le condensateur à l'aide du générateur et on le branche aux bornes du dipôle D_1 . A l'aide d'un oscilloscope on visualise la tension $u(t)$.

Expérience 2 : On charge complètement le condensateur à l'aide du générateur et on le branche aux bornes du dipôle D_2 . A l'aide d'un oscilloscope on visualise la tension $u(t)$.

On obtient les deux courbes C_1 et C_2 de la figure suivante.



1. Faire correspondre à chacune des deux expériences précédentes, l'une des courbes C_1 et C_2 qui le convient. Justifier la réponse.

2. Chacun des deux phénomènes oscillatoires, représentés par les courbes C_1 et C_2 est caractérisé par la période propre T_0 et la pseudo-période T .

a. Déterminer graphiquement les valeurs de T_0 et T .

b. En déduire la valeur de L .

3. On considère le circuit électrique fermé réalisé lors de l'expérience qui a permis d'obtenir la courbe C_2 .

a. Calculer les valeurs des énergies E_1 et E_2 emmagasinée dans le circuit, respectivement aux instants $t_1=0$ et $t_2=T$.

b. Justifier l'écart entre les valeurs E_1 et E_2 .

Exercice n°2 :

On réalise le circuit électrique représenté sur la figure 1, comportant une bobine d'inductance $L=1,0H$ et de résistance négligeable, un générateur de tension constante $E=2,0V$.

On place le commutateur en position 1 pour charger le condensateur, puis, à un instant pris comme origine des dates ($t=0$), on met le commutateur en position 2.

Un dispositif approprié permet d'enregistrer l'évolution de la tension u_1 aux bornes du condensateur (fig-1).

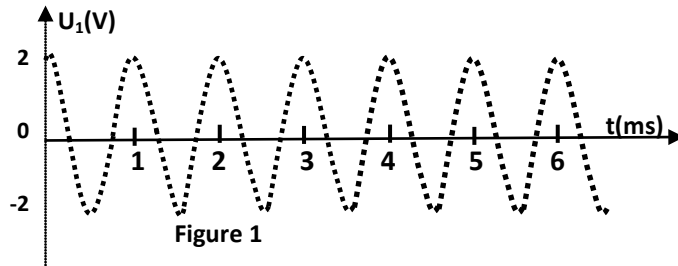
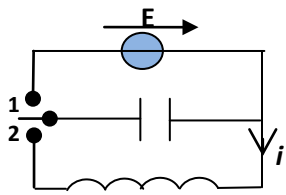


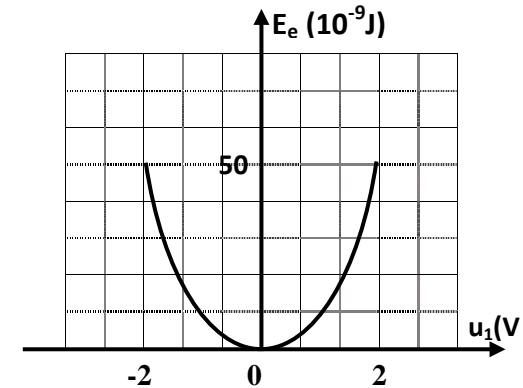
Figure 1

1. Justifier que les oscillations sont libres, non amorties.
2. a. Mesurer la période propre T_0 des oscillations.
- b. Vérifier que la capacité du condensateur $C=25nF$.
3. a. Etablir l'équation différentielle traduisant l'évolution de la tension u_1 aux bornes du condensateur.
- b. La solution de l'équation différentielle est de la forme $u_1(t)=U.\sin(\omega_0 t+\varphi)$. Déterminer les valeurs de U , ω_0 et φ .

- c. Montrer que l'énergie totale du circuit LC se conserve.
4. Le graphique (G) représente les variations de l'énergie électrique E_e en fonction de la tension u_1 aux bornes du condensateur.

- a. En exploitant cette courbe, retrouver la valeur de C .
- b. Représenter, sur le même graphique G, l'allure de la courbe de l'évolution de l'énergie magnétique E_m et de l'énergie totale E en fonction de la tension u_1 aux bornes du condensateur.

Graphique (G)



Exercice n°3:

À $t=0$, on relie les armatures d'un condensateur chargées à une bobine d'inductance L et de résistance interne r inconnue.

On note u_L la tension aux bornes de la bobine.

Un dispositif d'acquisition relié à un ordinateur a permis d'enregistrer et par suite tracer la tension $u_L(t)$ en fonction du temps (courbe 1) et l'énergie magnétique E_m en fonction de u_L^2 (courbe 2).

1. a. Montrer que la résistance interne de la bobine r peut être considérée comme nulle.

b. Nommer le régime de ces oscillations.

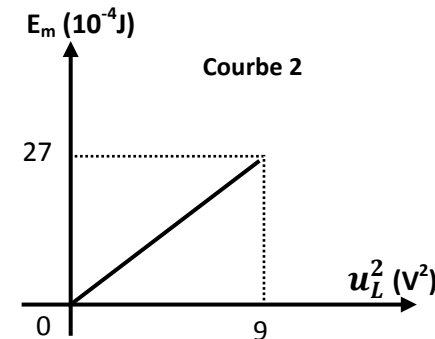
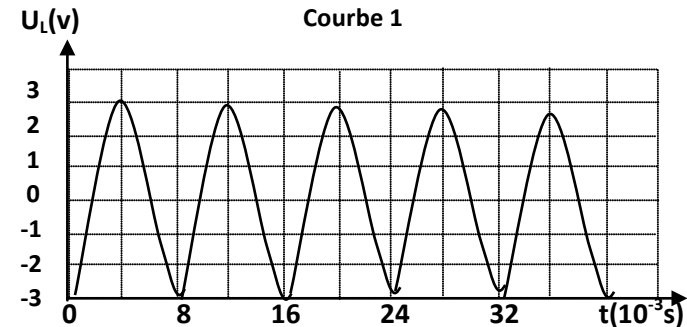
2. a. Etablir l'équation différentielle en fonction de u_L .

b. Soit $u_L(t) = U_0 \cos(\omega_0 t + \Phi)$ la solution de cette équation différentielle. Déterminer les valeurs de U_0 , ω_0 et Φ .

3. Déterminer, en exploitant la courbe 1.2:

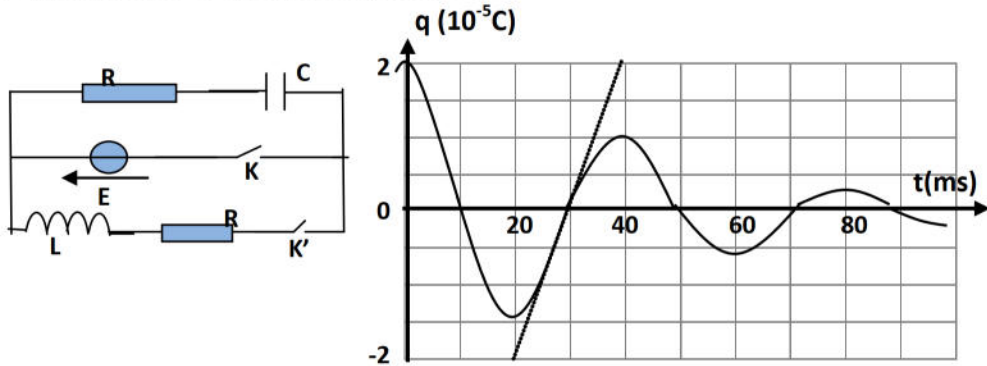
- l'inductance L de la bobine
- l'énergie totale E stockée dans le circuit.
- l'énergie électrique E_e à l'instant $t=4\text{ms}$ localisée dans la bobine.

4. Calculer la capacité C du condensateur



Exercice n°4 :

On considère le circuit électrique comportant un condensateur ($C=5\mu F$) initialement chargé, une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, deux conducteurs ohmiques de même résistance R et un interrupteur K .



A l'instant initial $t=0$, on ferme l'interrupteur K , le circuit est le siège d'oscillations électriques. La courbe ci-dessus représente l'évolution en fonction du temps de la charge q de l'armature positive du condensateur.

1. a. Quel est le régime des oscillations observées ?
- b. Préciser la cause de ces amortissements.
2. a. Etablir l'équation différentielle qui traduit l'évolution de la charge q de l'armature positive du condensateur.
- b. Montrer que $\frac{dE}{dt} = -Ri^2$.
- c. En supposant que la période T de ces oscillations est sensiblement égale à la période propre T_0 du circuit, calculer L .

3. a. Calculer l'énergie totale E_0 à l'instant $t_0=0$ et E_1 à $t_1=30ms$.
- b. En déduire le sens de variation de l'énergie totale entre t_0 et t_1 .
4. On remplace le conducteur ohmique de résistance R par une résistance variable, pour deux valeurs R_1 et R_2 ; on obtient les deux courbes A et B représentant l'évolution en fonction du temps de la charge q de l'armature positive du condensateur.
- a. Nommer les deux régimes représentés par les courbes A et B.
- b. Sachant que $R_1=2R_2$, attribuer, en justifiant, à chacune des deux courbes la résistance correspondante.

