❖ Exercice 1 :

Un condensateur de capacité C est chargé à l'aide d'un générateur de tension délivrant à ces bornes une tension constante U (K2 ouvert et K1 fermé voir schéma ci-contre). Les armatures A et B de ce condensateur chargé sont reliées à une bobine d'inductance L de résistance négligeable. A un instant t=0s, pris comme origine des temps on ouvre l'interrupteur K1 et on ferme K2. L'intensité i(t) du courant est comptée positivement quand le courant circule dans le sens indiqué sur le schéma. On appelle q(t) la charge de l'armature reliée au point A et on précise qu'à l'instant t=0s cette armature est chargée positivement.

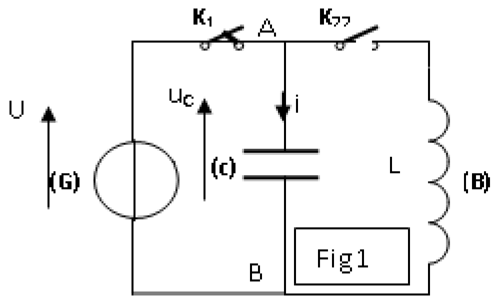


Fig1

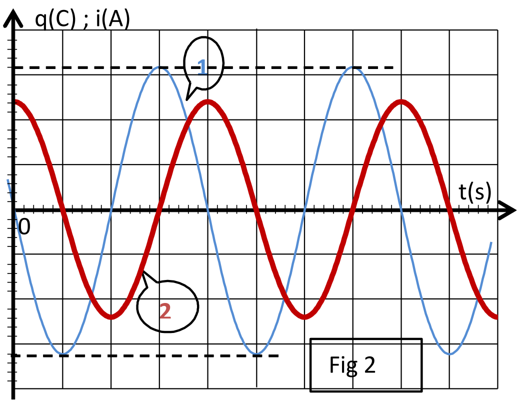


Fig 2

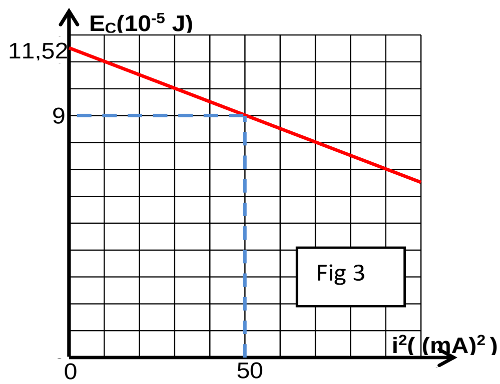


Fig 3

1-

a) Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge q(t).

b) Montrer que $q(t) = Q_{max} \cos(2\pi/T_0\ t + \varphi_q)$ est une solution de cette équation différentielle pour une valeur particulière de T_0 dont on déterminera l'expression.

2- On donne dans la figure 2, les courbes de variation de la charge q(t) du condensateur et de l'intensité de courant i(t) qui traverse le circuit.

a- Identifier les courbes 1 et 2.

b- Déterminer l'expression de q(t) et celle de i(t).

On donne l'échelle :

* pour la charge q(t) : 2.10-5 C →1 carreau.

Professeur Imad Elbydary Professeur Othman Elhandari Facebook : prof imad-othman

* pour l'intensité de courant i(t) : 1,5 πmA →1 carreau.

4. a) Donner l'expression de l'énergie totale Etot du circuit en fonction de q, i, L et C.

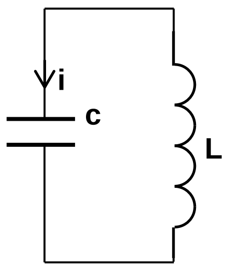
 c) Déterminer l'expression de Ee en fonction de i2.

d) sur la figure 3 on donne la courbe représentant l'évolution de l'énergie électrique Ee en fonction de i2. Déterminer graphiquement l'inductance L, déduire la valeur de la capacité C du condensateur.

❖ *Exercice 2 :*

Un condensateur de capacité C est préalablement chargé à l'aide d'un générateur de tension délivrant à ses bornes une tension constante U=10 V.

A un instant pris comme origine de temps on relie le condensateur à une bobine purement inductive d'inductance L. A l'aide d'un dispositif approprié, on suit l'évolution de l'énergie magnétique E_m emmagasinée dans la bobine en fonction du temps. Les résultats obtenus nous ont permis de tracer le graphe de la figure.



On donne l'expression de l'énergie magnétique emmagasinée dans la bobine en fonction du temps :

$$E_L(t) = \left(E_{Lmax}/2\right).(1- \cos(2000\pi t + \varphi))$$

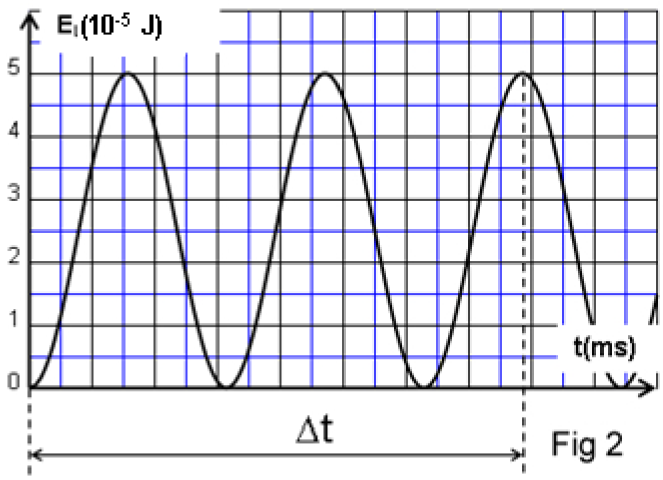


Fig 2

- En utilisant le graff, déterminer Emmax valeur maximale de Em ainsi que la phase initiale φ. Donner

1- alors l'expression de Em en fonction du temps.

2- montrer que Emmax = Eemax avec Eemax valeur maximale de l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur.

3- a- Calculer la valeur de la capacité C du condensateur. Déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.

b-Calculer la durée Δt indiquée sur le graphe de la figure 2 (ci-contre). Sous quelle forme apparait l'énergie totale du circuit à l'instant t =Δt ?

4-Déterminer l'expression de l'intensité du courant électrique qui circule dans le circuit en fonction du temps. Déduire l'expression de la charge q du condensateur.

5-Représenter sur un papier millimétré le graphe d'évolution de l'intensité du courant et celui de l'évolution de la charge q du condensateur en fonction du temps.

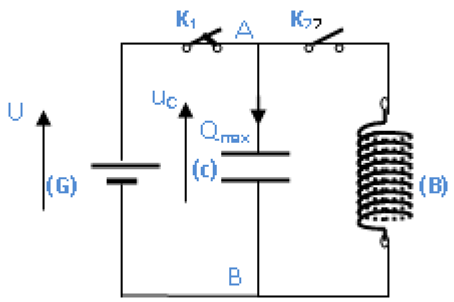
Echelle :

- Temps : 0,5 ms → 1 cm - Intensité : 10 mA → 1cm
- Charge : 2.10^{-6} C → 1 cm

❖ Exercice 3 :

1- Un condensateur de capacité C est chargé à l'aide d'un générateur de tension délivrant à ces bornes une tension constante U. Calculer la charge Q0 ainsi que l'énergie électrique emmagasinée E0C.

On donne : C= 2,5 10-6F ; U= 20V.



2- Les armatures de ce condensateur chargé sont reliées à une bobine d'inductance L de résistance négligeable. A un instant t=0s, pris comme origine des temps on ferme l'interrupteur K2 et on ouvre K1 (Voir figure).

On appelle q(t) la charge de l'armature reliée au point A et on précise qu'à l'instant t=0s cette armature est chargée positivement.

a) Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge q(t).

b) Montrer que $q(t) = Q_{max} \cos (2\pi/T_0\, t + \varphi)$ est une solution de cette équation différentielle pour une valeur particulière T0. Déterminer l'expression de T0 et calculer sa valeur.

On donne : L= 25 mH.

3. Etablir les expressions des fonctions q(t) et i(t). Dans ces expressions, les valeurs numériques des coefficients seront calculées.

4. a) Donner les expressions des fonctions Ee(t) et Em(t) des énergies stockées respectivement dans le condensateur et dans la bobine. Dans ces expressions, les valeurs numériques des coefficients seront calculées.

b) Montrer que la somme E_{tot}= Ee(t) + Em(t) est égale à une constante que l'on calculera. Conclure.

c) Déterminer l'expression de Em en fonction de q. Représenter l'allure de la courbe
Em= f(q).