



Taki Academy
www.takiacademy.com

Sciences physiques

Classe : 4^{ème} MATH

Série : **RLC (1)**

Nom du prof : Mr HADJ SALAH WAJIH



Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir
Gabes / Djerba

www.takiacademy.com

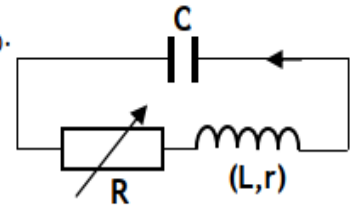
73.832.000



Exercice 1 :

⌚ 30 min

Un condensateur de capacité $C = 0,1 \mu\text{F}$ est initialement chargé sous une tension U_0 . Il est branché, à $t = 0$, aux bornes d'une portion de circuit série comportant une bobine d'inductance L inconnue et de résistance interne $r = 10 \Omega$ et un résistor de résistance R_0 variable.



La figure 1 donne l'évolution au cours du temps de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur lorsque $R_0 = 600 \Omega$.

1⁰) a - Déterminer graphiquement la valeur de U_0 .

b - Calculer la valeur de l'énergie électrostatique $E_C(0)$ initialement emmagasinée par le condensateur.

2⁰) Etablir l'équation différentielle qui gère l'évolution de la tension $u_C(t)$ au cours du temps.

3⁰) a - Déterminer graphiquement la valeur de la pseudo-période T des oscillations électriques.

b - En négligeant la différence entre la pseudo période T et la période propre $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ des oscillations électriques, calculer la valeur de l'inductance L de la bobine utilisée.

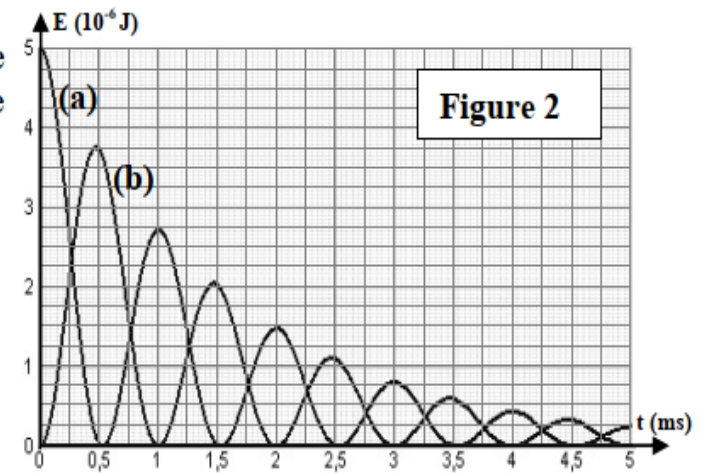
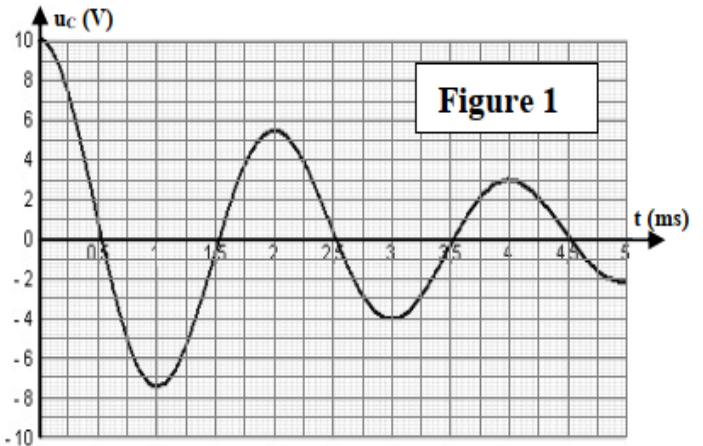
4⁰) La figure 2 donne les variations de l'énergie électrique E_C emmagasinée par le condensateur et celles de l'énergie magnétique E_L emmagasinée par la bobine.

a - Associer, en le justifiant, chacune des courbes (a) et (b) à l'énergie qu'elle représente.

b - Montrer que l'énergie électromagnétique $E = E_C + E_L$ emmagasinée par le circuit décroît au cours du temps.

c - D'après la figure 2, déterminer l'énergie E_{th} dissipée par effet Joule à l'instant $t = 2 \text{ ms}$.

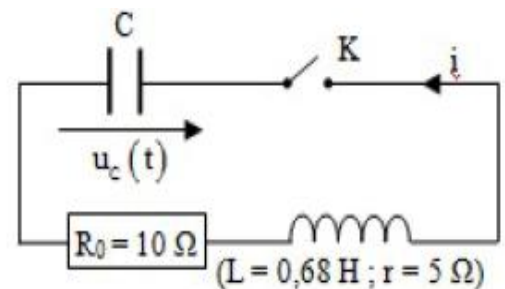
d - Calculer la valeur de E_{th} en exploitant la figure 1.



Exercice 2 :

⌚ 40 min

On considère le circuit électrique schématisé ci-contre : Le condensateur est initialement chargé sous une tension U_0 . A la date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K et on enregistre les variations de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur au cours du temps.



On obtient le graphe ci-contre :

1⁰) a - Déterminer la valeur de la tension U_0 .

b - Quelle est, à $t = 0$, la valeur de l'intensité du courant électrique.

c - Préciser le signe de l'intensité du courant $i(t)$ juste après la fermeture du circuit.

d - A partir du graphe, déterminer la valeur de la pseudo-période T des oscillations.

En considérant que la valeur de T est très proche de celle de la période propre $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ du circuit, calculer la valeur de la capacité C du condensateur.

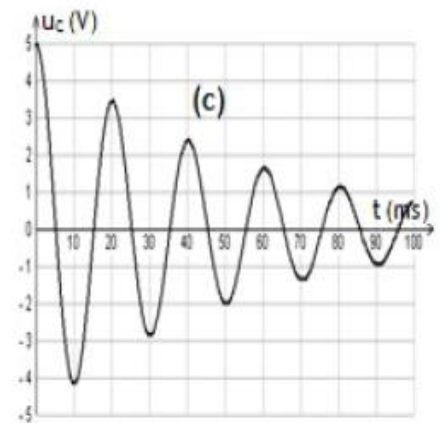
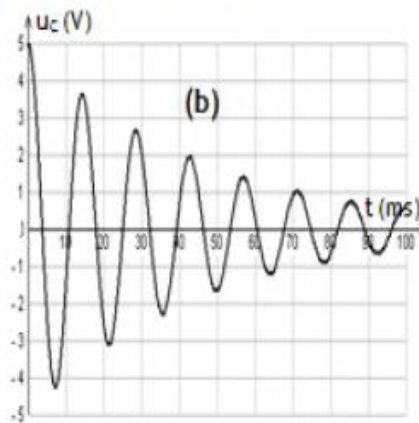
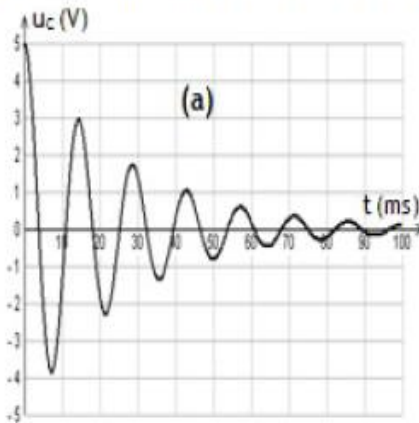
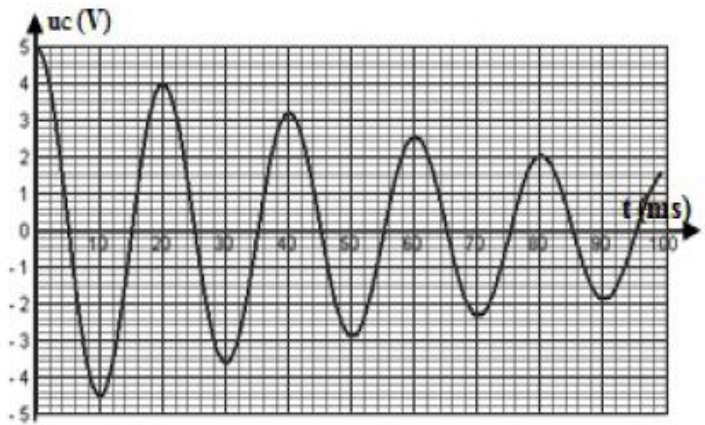
2⁰) a - Quelle est la valeur de l'énergie électrostatique $E_C(0)$ initialement stockée par le condensateur ?

En déduire la valeur initiale $E(0)$ de l'énergie électromagnétique emmagasinée par le circuit.

b - Déterminer la valeur $E(3T)$ de l'énergie électromagnétique encore emmagasinée par le circuit après trois oscillations.

c - Calculer la valeur E_{th} de l'énergie perdue par l'oscillateur après trois oscillations. A quoi est due cette perte d'énergie ? Sous quelle forme se manifeste-t-elle ?

3⁰) On modifie le circuit électrique en changeant soit la valeur de R_0 , soit celle de L , soit les deux en même temps. On enregistre chaque fois les variations de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur au cours du temps. On obtient les trois graphes (a), (b) et (c) ci-dessous :



On admettra que dans tous les cas, la pseudo-période reste sensiblement égale à la période propre.

a - Quel est le graphe qui correspond à la modification de R_0 ? la nouvelle valeur R'_0 est-elle plus grande ou plus petite ? Justifier la réponse.

b - En exploitant les deux autres graphes, déduire si la nouvelle valeur L' est plus grande ou plus petite ?

c - Quel est alors le graphe qui correspond à l'utilisation des valeurs R'_0 et L' ? Justifier la réponse.

Exercice 3 :

⌚ 40 min

Un condensateur de capacité $C = 0,1 \mu\text{F}$ est initialement chargé sous une tension U_0 . Il est branché, à $t = 0$, aux bornes d'une portion de circuit série comportant une bobine d'inductance L inconnue et de résistance interne $r = 10 \Omega$ et un résistor de résistance R_0 variable.

La figure 1 donne les variations au cours du temps de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur lorsque $R_0 = 600 \Omega$.

1⁰) a - Déterminer graphiquement la valeur de U_0 .

b - Calculer la valeur de l'énergie électrostatique $E_C(0)$ initialement emmagasinée par le condensateur.

2⁰) Etablir l'équation différentielle qui gère l'évolution de la tension $u_C(t)$ au cours du temps.

3⁰) a - Déterminer graphiquement la pseudo période T des oscillations électriques.

b - En négligeant la différence entre la pseudo période T et la période propre $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ des oscillations électriques, calculer la valeur de l'inductance L de la bobine utilisée.

4⁰) La figure 2 donne les variations de l'énergie électrique E_C emmagasinée par le condensateur et celles de l'énergie magnétique E_L emmagasinée par la bobine.

a - Associer, en le justifiant, chacune des courbes (a) et (b) à l'énergie qu'elle représente.

b - Montrer que l'énergie électromagnétique $E = E_C + E_L$ emmagasinée par le circuit décroît au cours du temps.

c - D'après la figure 2, déterminer l'énergie E_{th} dissipée par effet Joule à l'instant $t = 2 \text{ ms}$.

d - Calculer la valeur de E_{th} en exploitant la figure 1.

5⁰) On fait varier la valeur de la résistance R_0 et on enregistre chaque fois la variation au cours du temps de la tension u_C aux bornes du condensateur.

Les deux courbes de la figure 3 ci-dessous correspondent à $R_0 = 1600 \Omega$ et $R_0 = 9600 \Omega$.

a - Préciser le nom du régime amorti correspondant à chacune des courbes (a) et (b).

b - Associer, en le justifiant, chacune des courbes (a) et (b) à la valeur de la résistance R_0 correspondante.

