

SUJET 23 (Banque 2006)

Sujet : Oscillations libres dans un circuit RLC série (étude énergétique)

Étude à l'aide d'une interface reliée à une calculatrice

Fiche n° 3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

Ce sujet est accompagné de deux feuilles individuelles de réponses sur lesquelles vous devez consigner vos résultats.

But de la manipulation :

Étudier l'évolution de la tension aux bornes du condensateur lors de sa décharge dans un dipôle inductif. Suivre l'évolution, au cours du temps, de l'énergie stockée dans le condensateur et dans la bobine.

Travail à effectuer :

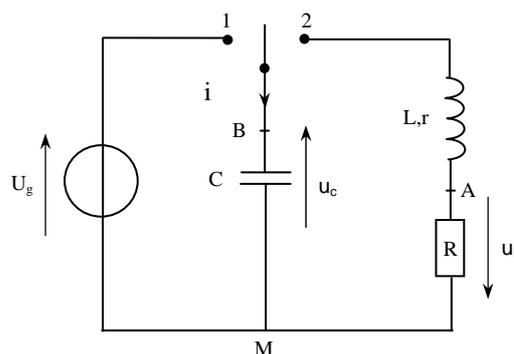
1. Réalisation du montage

1.1. Réglage préliminaire

À l'aide du multimètre, ajuster la tension continue délivrée par l'alimentation à la valeur $U_g = 2,0 \text{ V}$.

Appeler le professeur pour qu'il vérifie le réglage de la tension continue (appel 1).

1.2. Réaliser le montage schématisé ci-contre en respectant l'ordre des composants, avec un condensateur de capacité $C = 1,0 \mu\text{F}$, une bobine d'inductance $L = 1,0 \text{ H}$, un conducteur ohmique de résistance $R = 40 \Omega$ et un commutateur en position 2.



2. Connexions du montage à l'interface

2.1. Indiquer sur le schéma de la feuille de réponses les branchements demandés.

2.2. Réaliser les branchements de l'interface en repérant les numéros des voies correspondant à chaque tension mesurée.

2.3. Répondre à la question 2.3. de la feuille de réponses.

Appeler le professeur pour qu'il vérifie le montage et charger le condensateur devant lui (appel 2).

3. Configuration des paramètres de l'application d'acquisition

3.1. Sur la calculatrice, activer l'application [.....] qui va être utilisée pour enregistrer les données.

3.2. Répondre à la question 3.2. de la feuille de réponses

3.3. Configurer le paramétrage et le mode de synchronisation en employant la notice. On prévoit 100 points d'enregistrement et la durée totale de l'acquisition doit correspondre à la réponse fournie à la question 3.2.

Appeler le professeur pour qu'il vérifie les paramètres de l'acquisition (appel 3).

4. Acquisition et exploitation des données

4.1. Basculer le commutateur en position 2 et réaliser l'acquisition des valeurs des tensions $u_C(t)$ et $u_{AM}(t)$.

4.2. Quitter l'application [.....]. Utiliser les fonctionnalités de la calculatrice pour afficher le graphe de $u_C(t)$ et déterminer avec précision la pseudo-période T_1 des oscillations.

4.3. Répondre à la question 4.3. de la feuille de réponses.

5. Étude énergétique

On se propose d'exploiter les enregistrements précédents pour étudier l'évolution, au cours du temps, de l'énergie électrique E_C stockée dans le condensateur et de l'énergie magnétique E_L stockée dans la bobine.

5.1. Créer une liste L4 pour calculer la grandeur $i(t) = -\frac{u_{AM}(t)}{R}$

5.2. Créer les listes L5 et L6 pour calculer les grandeurs E_C et E_L à partir des données $u_C(t)$ et $i(t)$.

$$\text{On rappelle que } E_C = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2 \text{ et } E_L = \frac{1}{2} L \cdot i^2.$$

5.3. Afficher la représentation graphique des énergies E_C et E_L en fonction du temps.

Appeler le professeur pour qu'il vérifie les graphes obtenus (appel 4).

5.4. Observer les graphes obtenus et répondre aux questions 5.4.1. et 5.4.2. de la feuille de réponses.

Défaire le montage et ranger la pailasse.

Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.