TP P06 Oscillations libres du circuit RLC

Objectifs :

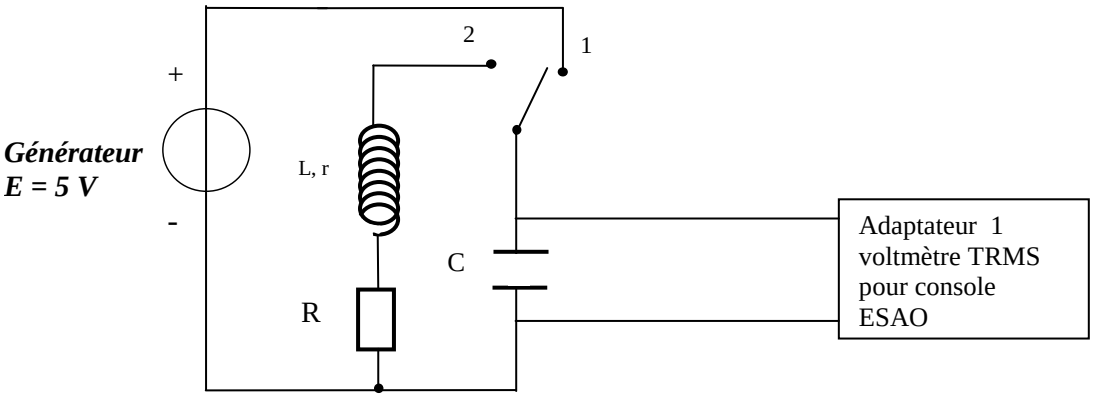
- ✓ Apprendre à construire un circuit électrique, à réaliser des mesures, à faire une acquisition.
- ✓ Etudier les oscillations libres électriques.

Matériel :

- *Bobines de 70 mH, 40 mH, 11 mH,*
- *Boîtes de résistances x 10 Ω, x 100 Ω,*
- *Boîtes de capacités,*
- *Câbles,*
- *Alimentation continue « évolution » 5V.*
- *Interrupteur « va et vient » (bornes et position repérées).*
- *Ordinateur + console ESAO + adaptateur voltmètre + imprimante + Logiciel « atelier scientifique ».*

1. Etude du circuit

1. Réalisation du circuit



Appeler le professeur pour vérifier le montage.

2. Préparation de l'acquisition

1- **Utiliser le logiciel « atelier scientifique ».**
2- **Faire glisser 1 voltmètre TRMS sur l'axe des ordonnées.**
3- **Faire glisser le chronomètre sur l'axe des abscisses.**
4- **Durée d'acquisition : 12 ms.**
5- **Cliquer sur l'onglet synchronisation**
6- Sélectionner : niveau 4 V ; décroissant OK.

Avant l'acquisition :

- × Penser à charger le condensateur quelques secondes en basculant le commutateur sur la position 1.
- × Vérifier que le **condensateur est chargé** en cliquant sur l'onglet mesure, et en constatant que la tension aux bornes du condensateur est bien de **5,0 V**.

- **Menu acquisition** / lancer l'acquisition (en cliquant sur le point vert), puis lancer.
- basculer le commutateur sur la position 2.
- Observer l'acquisition.

7- **Allure de la courbe :**

- Lier les points : utiliser la flèche verticale à gauche du graphe.
- Changer les couleurs si besoin.

3. Mesure de la pseudo-période

On peut mesurer la pseudo-période **θ** en utilisant l'outil pointeur. (Voir tableau page suivante)

2. Influence des paramètres du circuit

1. Influence de la capacité C

- Sélectionner la valeur 0 pour la résistance additionnelle R (la résistance totale du circuit est alors égale à la résistance interne de la bobine r, indiquée sur celle-ci).
- Utiliser la même bobine pour 3 acquisitions, et changer uniquement la valeur du condensateur.
- Mesurer pour chaque courbe la valeur de la pseudo-période **θ**.
- Compléter le tableau ci-dessous.
- Construire le graphe **θ** = f ($\sqrt{C}$).

Superposez vos 3 acquisitions sur le même graphe.

Caractéristiques du circuit				Graphe expérimental		Calcul théorique
L (mH)	**r (Ω)**	**C (µF)**	**R (Ω)**	**Pseudo- période θ**	$\sqrt{C}$	**$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$**
			0			
			0			
			0			

2. Influence de l'inductance L

- Sélectionner la valeur 0 pour la résistance additionnelle R (la résistance totale du circuit est alors égale à la résistance interne de la bobine r, indiquée sur celle-ci).
- Utiliser la même capacité pour 3 acquisitions, et changer uniquement la valeur de l'inductance.
- Mesurer pour chaque courbe la valeur de la pseudo-période **θ**.
- Compléter le tableau ci-dessous.
- Construire le graphe **θ** = f ($\sqrt{L}$).

Superposez vos 3 acquisitions sur le même graphe.

Caractéristiques du circuit				Graphe expérimental		Calcul théorique
L (mH)	**r (Ω)**	**C (µF)**	**R (Ω)**	**Pseudo- période θ**	$\sqrt{L}$	**$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$**
			0			
			0			
			0			

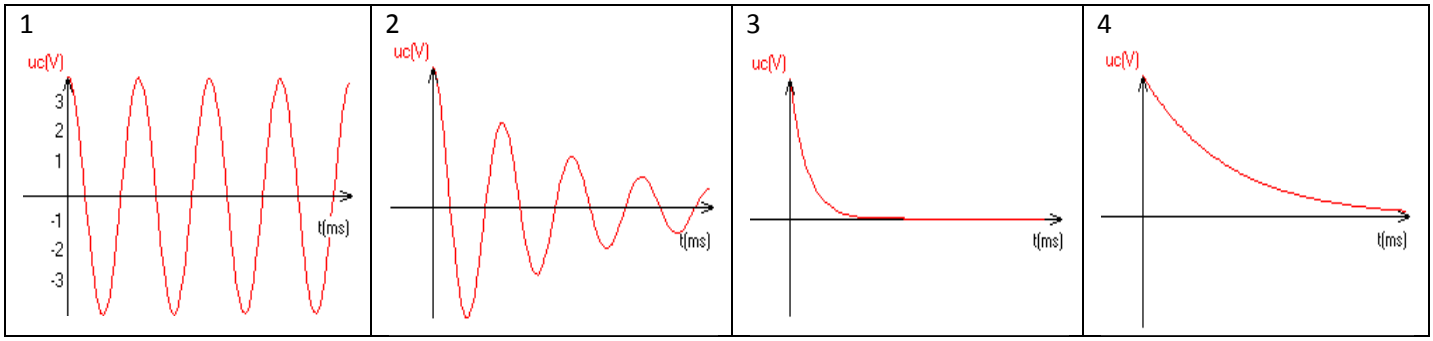
3. Influence de la résistance du circuit

- Choisir une valeur fixe d'inductance : **L = ……**
- Choisir une valeur fixe de capacité : **C = ……..**
- Augmenter progressivement la valeur de la résistance additionnelle R.

- Que peut-on observer lorsque la résistance augmente, tout en restant suffisamment faible ?
- Que peut-on observer lorsque la résistance est très grande ? (essayer **R = 1 kΩ** pour **L = 70 mH** et **C = 1 µF**).

- Pour chaque figure ci-dessous, indiquer si la **résistance totale du circuit** est :
  nulle, élevée, non nulle mais faible, critique.

- Donner un qualificatif au **mode de fonctionnement** (ou **régime**) :
  apériodique, critique, pseudopériodique, périodique.



- Parmi les 4 figures ci-dessus, préciser s'il s'agit d'***oscillations libres amorties*** ? ***non amorties*** ? Pourquoi ?