

TP N°6 : OSCILLATIONS ELECTRIQUES LIBRES DANS UN CIRCUIT RLC SERIE

Matériel :

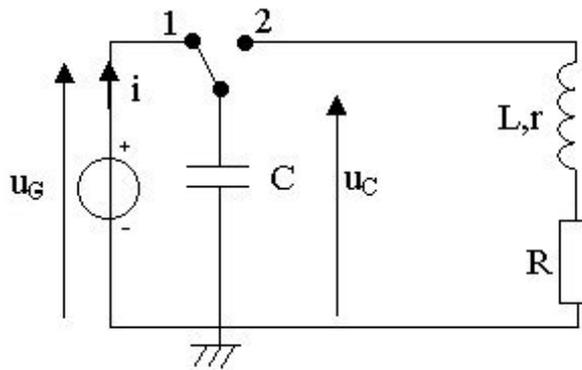
- Alimentation 6-12V
- Interrupteur 2 positions
- Bobine (boîte réglable : de 0.1H à 1H) : L, r
- Résistances (boîtes réglables : *100Ω / *1kΩ / * 10kΩ)
- Condensateur ((boîte réglable : de 0.1μF à 9 μF)
- Fils de connexion
- Ordinateur muni d'une carte d'acquisition de données.
- 2 boîtiers voltmètre
- Logiciel Generis 5+

Objectifs :

- Réaliser un montage électrique à partir d'un schéma ^{chap. 8 – (8)}
- Réaliser les branchements pour visualiser les tensions aux bornes du condensateur et de la résistance supplémentaire éventuelle. ^{chap. 8 – (9)}
- Montrer l'influence de R, L et C sur le phénomène observé. ^{chap. 8 – (10)}
- Mesurer une pseudo-période. ^{chap. 8 – (11)}

Schéma du montage à réaliser :

Branchez les deux voltmètres reliés au système d'acquisition pour visualiser $u_G(t)$ et $u_C(t)$.



Paramétrages du logiciel Génériss 5+ :

- Dans la **partie gauche de l'écran** faites glisser les **2 voies voltmètre** ainsi que le **temps** sur les axes ordonnées et abscisses.
- **Cliquez sur la 1^{ère} voie reliée aux bornes du générateur** pour accéder au paramétrage puis **complétez** :
 - ✓ La grandeur est u_G en Volts. On se limite à un intervalle de tension de [-6V ; +6V]
 - ✓ Faites le réglage du zéro à interrupteur ouvert.
- **Cliquez sur la 2^{ème} voie reliée aux bornes du condensateur** pour accéder au paramétrage puis **complétez** :
 - ✓ La grandeur est u_C en Volts. On se limite à un intervalle de tension de [-6V,+6V]
 - ✓ Faites le réglage du zéro à interrupteur ouvert.
- **Cliquez ensuite sur temps et complétez les onglets Fonction du temps et Synchronisation** :
 - ✓ On effectue l'acquisition sur **50 ms** en utilisant **501 points**.
 - ✓ On **synchronise** sur la tension aux bornes du condensateur pour un **niveau décroissant égal à 4,8 V**.
- **Chargez le condensateur** en plaçant l'interrupteur sur la **position 1**. **Lancez l'acquisition puis basculez l'interrupteur en position 2**.
- Dans la partie III, sur l'étude du bilan énergétique, on utilisera la 1^{ère} voie pour mesurer la tension u_R aux bornes de la résistance au lieu de celle du générateur. Le paramétrage sera identique aux précédents.

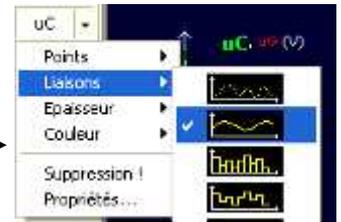
I Etude de la décharge du condensateur dans la bobine :

1) Manipulation :

Réglez $L = 1\text{H}$ et $C = 0.1\mu\text{F}$.

Observez et notez l'allure de la courbe $u_C(t)$ pour les différentes valeurs de R suivantes : $R = 100 ; 1\ 000 ; 3\ 000 ; 6\ 000$ et $10\ 000\ \Omega$

Pour lier les points d'une courbe : voir ci-contre



2) Questions :

- Lorsque R est faible, en quoi cette courbe diffère-t-elle de la décharge d'un condensateur à travers une résistance ? Quel est le dipôle responsable de cette modification ?
- Pourquoi parle-t-on de pseudo-période et non de période ?
- Comment est modifiée la courbe $u_C(t)$ lorsque R est grand ?

II Influence de L et de C sur la pseudo-période :

1) Influence de L :

- Pour des paramètres $C = 0,1\ \mu\text{F}$ et $R = 100\ \Omega$, faites varier L selon le tableau ci-dessous et notez les valeurs de la pseudo-période T :

L (H)	1	0,8	0,5	0,4	0,2
T (s)					

- Concluez.

2) Influence de C :

- Pour des paramètres $L = 1\ \text{H}$ et $R = 100\ \Omega$, faites varier C selon le tableau ci-dessous et notez les valeurs de la pseudo-période T :

C (μF)	0,1	0,5	1	1,5	2
T (s)					

- Concluez.

3) Influence de R :

D'après les enregistrements réalisés en I 1), concluez quant à l'influence de R sur la pseudo période.

4) Exploitation :

Avec l'aide des trois conclusion qui viennent d'être établies, pouvez-vous avoir une idée de l'expression de la pseudo-période T des oscillations électrique ?

III Bilan énergétique :

- Réglez les composants électriques aux valeurs suivantes :

$$E = 12\text{V} ; C = 9\ \mu\text{F} ; R = 100\ \Omega \text{ et } L = 1.2\ \text{H}.$$

- Changez les branchements du système d'acquisition afin de visualiser les tensions $u_R(t)$ et $u_C(t)$.
- En utilisant l'enregistrement de $u_R(t)$, calculez, tracez $i(t)$ et modélisez cette courbe en vous aidant

de votre cours. Vous utiliserez le mode calcul de Generis : icône :



- Grâce au logiciel, calculez E_L , énergie stockée dans la bobine ; puis l'énergie E_C stockée dans le condensateur. Représentez $E_L(t)$ et $E_C(t)$.
- Calculez $E_{\text{TOTALE}} = E_L + E_C$ et tracez $E_{\text{TOTALE}}(t)$.
- Concluez.