

Régimes transitoires d'un circuit RLC

OBJECTIFS : Etudier un oscillateur harmonique électrique



Compétences et capacités scientifiques mises en œuvre dans ce TP

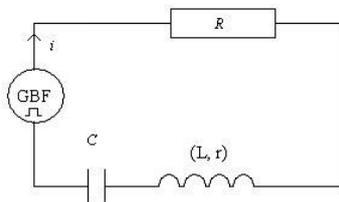
- ✓ **EXP 3** Mesurer une période
- ✓ **EXP-4** Observer une tension à l'oscilloscope
- ✓ **EXP-4** Elaborer un signal électrique à l'aide d'un GBF
- ✓ **ELEC2-2** Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire du 2nd ordre et étudier ses caractéristiques
- ✓ **ELEC2-3** Distinguer sur un relevé expérimental régime transitoire et permanent
- ✓ **ELEC3-4** Tracer et savoir interpréter un portrait de phase
- ✓ **ELEC3-5** Analyser sur des relevés expérimentaux la nature des régimes transitoires en fonction des paramètres caractéristiques
- ✓ **ELEC5-7** Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes d'amplitude et de phase

Matériel :

- GBF de résistance interne $r_g = 50 \Omega$ que vous devez régler pour qu'il délivre une tension crête-à-crête comprise entre 0 V et $E = 4$ V et de fréquence environ égale à 50 Hz.
- Boîtes de résistances AOIP * 1 k Ω et *10 k Ω
- Condensateur de capacité : $C = 10$ nF
- Bobine d'inductance $L = 1,1$ H et de résistance $r = 11,5 \Omega$.
- Carte d'acquisition permettant d'observer les signaux sur l'écran de l'ordinateur.

I. Etude préliminaire (voir Chap.3)

On étudie le montage suivant :



- 1) Rappeler l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes de C.
- 2) Donner les expressions de la pulsation propre et du facteur de qualité du circuit.
- 3) Quelle condition doit respecter R pour observer un régime pseudo périodique ?

II. Etude des différents régimes

1) Etude des oscillogrammes

- Réaliser un montage permettant d'observer les tensions aux bornes du GBF et $u_c(t)$ aux bornes du condensateur. On prend pour commencer $R = 1$ k Ω . Imprimer l'évolution de $u_c(t)$.
- Augmenter progressivement R jusqu'à 40 k Ω . Noter vos observations. Imprimer l'évolution de $u_c(t)$.

- a) Commenter chacune des évolutions.
- b) Mesurer la pseudo-période des oscillations. Comparer à la valeur théorique.
- c) Estimer grossièrement le coefficient de qualité du circuit lorsque celui-ci est en régime pseudopériodique. Comparer à la valeur théorique.
- d) On appelle décrément logarithmique la quantité $\delta = \ln\left(\frac{u_H(t)}{u_H(t+T)}\right)$, u_H solution homogène de l'équation différentielle. Exprimer δ en fonction de T , ω_0 et Q . Le mesurer et comparer à la valeur théorique. En déduire Q .

2) Etude des portraits de phase

Le GBF utilisé est à masse flottante.

Proposer un montage permettant d'observer pour chaque régime le portrait de phase de l'oscillateur.

Commenter les courbes obtenues.