

ELECTRICITE

REGIMES TRANSITOIRES DU 2^{ème} ORDRE

Travaux Pratiques

Objectifs

- Elaborer un signal électrique à l'aide d'un GBF,
- Observer une tension à l'oscilloscope,
- Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire du second ordre, distinguer les différents régimes (apériodique, pseudo-périodique),
- Mesurer une pseudo-période, un décrétement logarithmique,
- Déterminer les grandeurs caractéristiques d'un circuit du second ordre : pulsation propre, facteur de qualité,
- Mesurer un temps de réponse à 5%.

Matériel

- GBF + oscilloscope numérique
- 1 bobine à noyau coulissant (avec noyau)
- 1 boîte à décades de résistances
- 1 boîte à décades de condensateurs

I) Circuit RLC série : montage

- 1) **Montage :** Afin d'obtenir la réponse à un échelon au niveau d'un circuit RLC série, on utilise un GBF délivrant une tension en créneaux. Dessiner le schéma d'un montage dans lequel un GBF alimente un circuit RLC série, et sur lequel on souhaite observer à l'oscilloscope la tension du GBF (voie 1) ainsi que la tension aux bornes du condensateur (voie 2).
- 2) L'échelon étant de $E = 5V$ à $t = 0$, déterminer l'équation différentielle vérifiée par la tension $u(t)$ aux bornes du condensateur (On posera : $R_{TOT} = R + r_{bobine}$) ; la mettre sous forme canonique. Donner les expressions de ω_0 et Q .
- 3) On réglera : $L = 1,0 H$, $C = 100 nF$, $R = 0$. Réaliser le montage et le faire vérifier.

II) Circuit RLC série : Mesures pour différentes valeurs de Q

- 1) A l'aide de l'oscilloscope, régler la tension du GBF : créneaux, fréquence 10 Hz, amplitude crête à crête 5V, valeur moyenne 2,5V.
- 2) Relever la tension du générateur $e(t)$ ainsi que la tension aux bornes du condensateur $u(t)$. Quel est le type de régime obtenu (apériodique, critique, pseudo-périodique) ?
- 3) Réaliser les mesures suivantes. On utilisera les fonctions « curseurs » de l'oscilloscope :
 - a) Estimer le facteur de qualité Q du circuit à partir du nombre de pseudo-périodes observables.
 - b) Mesurer la pseudo-période T .
 - c) Mesurer le décrétement logarithmique δ (on pourra réaliser la mesure sur plusieurs pseudo-périodes afin d'augmenter la précision).
- 4) A partir des mesures précédentes, déterminer les valeurs numériques de ω_0 , Q et R_{TOT} . On pourra faire les approximations nécessaires. Comparer aux valeurs théoriques.
- 5) Reprendre les questions précédentes pour $R = 1k\Omega$.
- 6) Reprendre les questions précédentes pour $R = 2k\Omega$.

III) Circuit RLC série : Mesures du temps de réponse à 5%

- ✓ Pour R variant de 1 à 10 k Ω :
 - Relever la valeur du temps de réponse à 5% (utiliser les fonctions « curseurs »),
 - Déterminer le type de régime (apériodique, critique, pseudo-périodique),
- ✓ Déterminer la valeur de R , puis celle de Q pour laquelle la réponse du circuit est la plus rapide (temps de réponse à 5% minimum).