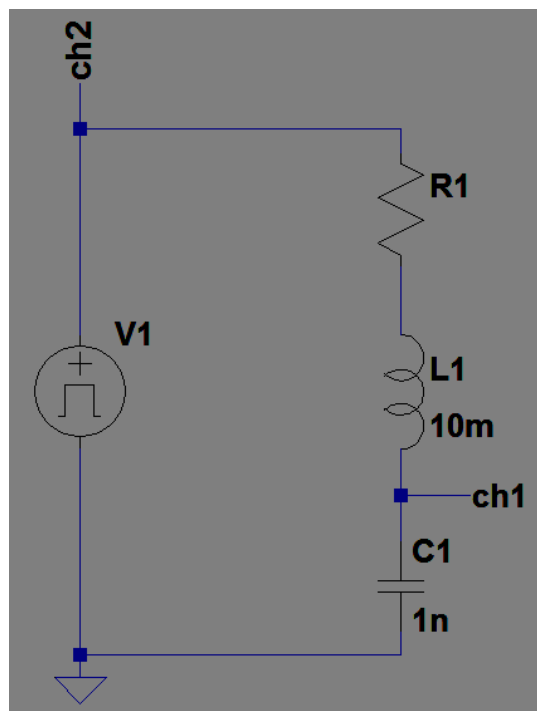


TP 6 : Les régimes transitoires du circuit RLC

Préparation : Partie 1 ; Partie 2 a c ; Partie 3 a ; Partie 4 a

Partie 1 – Etude préliminaire

- a- Donner l'équation régissant la tension aux bornes du condensateur dans le cas d'un circuit RLC série.
- b- Rappeler brièvement les différents régimes possibles en fonction de Q . Expliquer par une courbe le comportement dans chaque cas.



Partie 2 – Etude du régime apériodique

Réaliser le montage ci-dessus avec $L=10\text{mH}$; $C=1\text{nF}$ et un GBF en tension crête à crête de 0 à 5V.

- a- Déterminer la valeur de R pour avoir $Q = 0,1$.
- b- Régler la fréquence du GBF pour que le régime permanent soit tout juste atteint sur chaque demi-période.
- c- Montrer que lorsque $Q \ll 1$, on peut assimiler le régime apériodique à une variation exponentielle du type $\exp(-Q \cdot \omega_0 \cdot t)$
- d- En utilisant la valeur de la tension moitié, déterminer Q . Le comparer avec $Q_{\text{théorique}}$.

Avec le modèle de l'exponentielle décroissante ($Q \ll 1$), on peut considérer que le régime permanent est atteint au bout d'un temps $\Delta t = T_0/Q$

- e- Déterminer graphiquement Δt et en déduire une valeur de Q .

Partie 3 – Etude du régime critique

- a- Calculer la valeur de la résistance critique.

Pour visualiser le changement de régime, prenez une résistance supérieure à R_{critique} et une résistance inférieure.

- b- Visualiser la tension aux bornes de C et reproduire l'oscillogramme.
Le comportement est-il comme attendu ?

Partie 4 – Etude du régime pseudo-périodique

- a- Calculer et régler R pour avoir $Q=8$. Prendre la valeur de R la plus voisine.
- b- Régler le GBF pour avoir le régime permanent tout juste atteint sur chaque demi-période.
- c- Visualiser U_{GBF} et U_C . Reproduire les oscillogrammes et déterminer la pulsation des pseudo-oscillations.
- d- Comparer avec la pulsation propre.
- e- Mesurer, à l'aide des curseurs horizontaux, les hauteurs du premier et du quatrième pic (V_1 et V_4).
En déduire la valeur du décrétement logarithmique $\Delta = \ln(V_1/V_n)/n$

Questions Bonus :

- f- Montrer par le calcul que $\Delta = 2\pi/\sqrt{4Q^2-1}$
- g- En déduire Q et le comparer avec $Q_{\text{théorique}}$
- h- Calculer la fonction de transfert globale du circuit

Rappels

Impédance d'un condensateur : $Z_C = 1/(j\omega C)$

Impédance d'une bobine : $Z_L = j\omega L$

Impédance d'une résistance : $Z_R = R$

Le facteur de qualité d'un système RLC du second ordre :

$$Q = \sqrt{L/C}/R$$

Pulsation propre d'un système RLC du second ordre :

$$\omega_0 = 1/\sqrt{L \cdot C}$$

Fréquence de résonance d'un circuit RLC :

$$f = \omega_0/(2\pi)$$