

Exercice de physique : Etude de la constitution de quelques chaînes électroniques

Les chaînes électroniques HIFI contiennent des montages électroniques constitués essentiellement des condensateurs, des bobines et des conducteurs ohmiques. Le but de cet exercice est de déterminer la capacité d'un condensateur et l'inductance d'une bobine d'une chaîne électronique HIFI.

1- On réalise le montage expérimental qui permet de charger un condensateur de capacité C d'une chaîne électronique et le décharger à travers un conducteur ohmique de résistance $R = 2\text{K}\Omega$. On utilise pour cela un générateur de tension de force électromotrice E .

1-1 Proposer le schéma du montage de cet expérience

1-2 Vérifier que l'équation différentielle régissant les variations de la tension $u_c(t)$ entre les bornes du condensateur durant la décharge s'écrit :

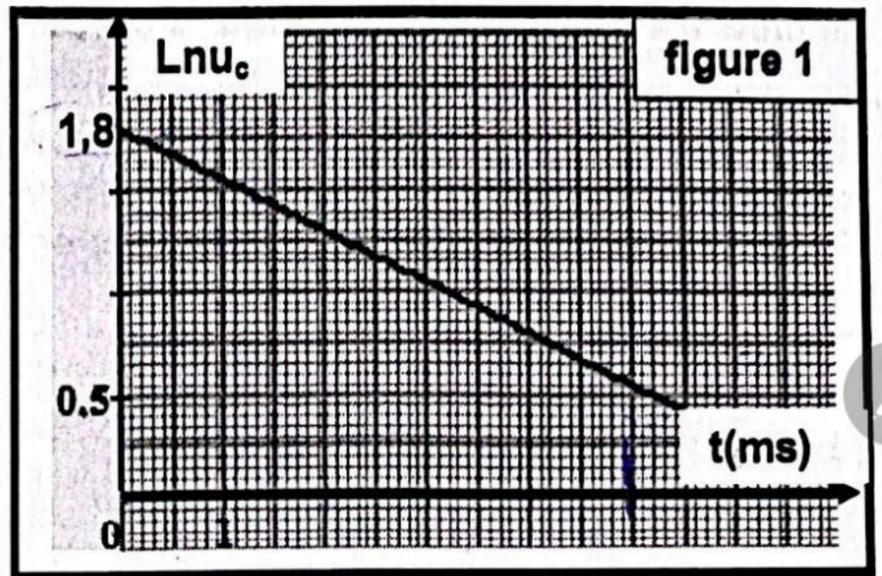
$$\frac{1}{\alpha} \frac{du_c}{dt} + u_c = 0$$

Déterminer la signification de la grandeur $\frac{1}{\alpha}$

1-3 Un logiciel adéquat a permis de tracer la courbe représentative des variations de $\ln(u_c)$ en fonction du temps t (figure 1)

a) l'équation de la courbe est : $\ln(u_c) = -\alpha t \cdot \ln E$, en se basant sur la courbe, déterminer la valeur de E la force électromotrice du générateur et τ la constante de temps

b) Calculer la valeur de la capacité C du condensateur

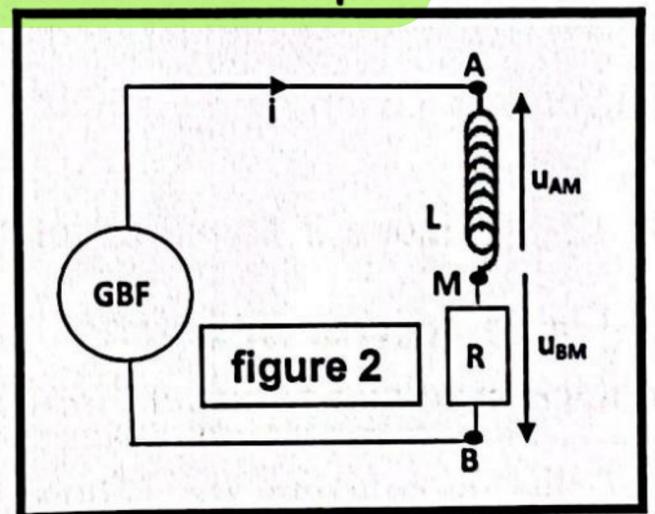


2- Détermination de l'inductance d'une bobine dans une chaîne électronique

On monte en série un conducteur ohmique de résistance $R = 2\text{K}\Omega$ et une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, on obtient un dipôle AB.

On applique entre les bornes de AB une tension triangulaire à l'aide d'un GBF (figure 2)

Dans l'intervalle de temps $[0 ; 2\text{ms}]$, la tension entre les bornes de la bobine est $u_{AM} = -0,2V$ et la tension u_{BM} entre les bornes du conducteur ohmique est : $u_{BM} = 5 \cdot 10^3 t (V)$



2-1 Montrer que la relation entre u_{AM} et u_{BM} est de la forme : $u_{AM} = -\frac{L}{R} \frac{du_{BM}}{dt}$

2-2 Déduire la valeur de l'inductance L de la bobine

3- Etude énergétique d'un circuit rLC série

On charge le condensateur précédent de capacité $C = 2 \cdot 10^{-6} F$ et on le décharge à travers une bobine d'inductance L et un conducteur ohmique de résistance r , à l'aide d'un oscilloscope on obtient la courbe

représentative des variations de la tension $u_c(t)$ en fonction du temps (figure 3)

3-1 Expliquer la forme de la courbe du point de vue énergétique

3-2 Calculer ΔE_e la variation de l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur durant la première pseudo période

3-3 Comment rendre les oscillations du circuit (rLC) non amorties ?

