

TL N° 2-2

Système électrique du 2^{ème} ordre

Détermination de L bobine par analyse fréquentielle

Thèmes

Mesures de gains et de déphasages - Fréquence de coupure - Diagrammes de Bode

Télécharger à partir de moodle **tout** le répertoire **TL 2_2**. Il contient :

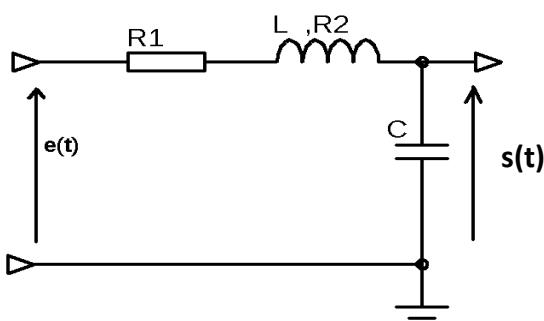
- le fichier du texte de TL 2_2, et une documentation de référence pour l'exploitation des mesures ,
- le fichier «feuille de mesures au format word à déposer sur moodle à la fin de la séance»
- le projet Proteus à utiliser pour réaliser les mesures.

I.INTRODUCTION

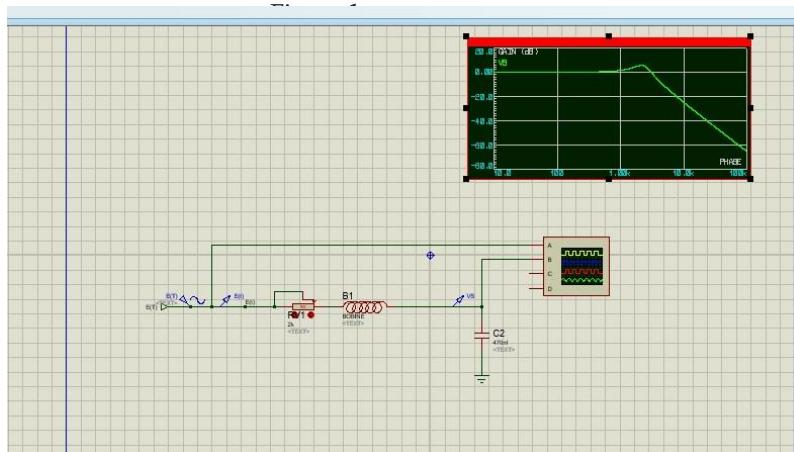
Lire l'introduction fournie dans le fichier «**S2_TP2_2^{ordre}_frequentiel_doc_moodle** »

II. DIFFERENTS COMPORTEMENTS FREQUENTIELS D'UN SYSTEME RLC

II.1. Montage utilisé



R1 : résistance variable 0 à 2k Ω :
• L= ? (pas identique au tl en présentiel)
• C= 470nF



La résistance R est constituée, par la résistance variable R_1 en série avec la résistance propre de la bobine R_2 qui n'est pas modifiable : $R = R_1 + R_2$.

Durant toute la manipulation, nous étudions la réponse du système en régime permanent soumis à une entrée sinusoïdale $e(t) = e_0 \sin(\omega t)$ d'amplitude 1.0V

II.2. Travail à réaliser : Observation des différents régimes

II.2.1. Phénomène de résonance Mesures à faire à l'aide de l'oscilloscope virtuel Prendre $R_1 = 0 \Omega$.

Avec un signal d'entrée sinusoïdal, se placer à une fréquence pour laquelle $e(t)$ et $s(t)$ sont pratiquement en phase. Augmenter la fréquence et déterminer la fréquence limite pour laquelle on peut considérer que cela reste vrai.

Observer et décrire l'évolution de l'amplitude s_0 de $s(t)$ lorsque la fréquence du signal sinusoïdal d'entrée augmente jusqu'à quelques dizaines de kHz.

II.2.2. Absence de résonance Mesures à faire à l'aide de l'oscilloscope virtuel

Prendre $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$. Reprendre les manipulations et la question du paragraphe précédent.

Pour quelle valeur théorique du coefficient d'amortissement ζ_{lim} passe-t-on de l'un à l'autre de ces cas (cf. annexe)?

II.3. Travail à réaliser : Mesure de la fréquence de coupure à -3dB (régime non résonant)

Prendre une valeur de $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$. Mesures à faire à l'aide de l'oscilloscope virtuel
Dans ce cas, on peut considérer que le système se comporte comme un système du 1^{er} ordre de

constante de temps $\tau_1 = RC$ et de pulsation de coupure $\omega_{-3dB} = \frac{1}{\tau_1}$.

- Mesurer la fréquence de coupure à -3 dB, f_{-3dB}
- En déduire la pulsation de coupure à -3dB, ω_{-3dB} .
- En supposant que $R_2 \ll R_1$ et à partir de ω_{-3dB} , retrouver la valeur de C .

III. GRANDEURS CARACTERISTIQUES D'UN CIRCUIT RLC RESONANT

Prendre $R1 = 0 \Omega$ pour avoir une résonance maximale.

III.1 Travail à réaliser Mesures à faire à l'aide de la courbe TRACE DE BODE

- Mesurer la fréquence de résonance f_r et le coefficient de surtension Q .
- A l'aide de l'abaque $Q(\zeta)$ (voir Annexe §2.2, figures A.2.a et A.2.b), déduire de Q la valeur du coefficient d'amortissement ζ_{\min} .
On utilisera donc un abaque qui permet d'obtenir graphiquement ζ en fonction de Q .

III.2. Travail à réaliser : Fréquence propre f_n Mesures à faire à l'aide de la courbe TRACE DE BODE

- Mesurer f_n . (phase = -90°)
- De la valeur mesurée de f_n , déduire la valeur de la pulsation propre ω_n .
- Retrouver L à partir de l'expression $\omega_n = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
- Mesurer la fréquence de coupure à -3dB ; $f_{c-3\text{dB}}$
- Calculer le rapport $\frac{f_{c-3\text{dB}}}{f_n}$
- A partir de la valeur de l'amortissement ζ trouvée en III.1, vérifier sur les courbes des figures A1 et A3 (cf. annexe) qu'il est normal que ce rapport soit supérieur à 1

III.3. Travail à réaliser : Etude du diagramme de Bode . Mesures à faire à l'aide de la courbe TRACE DE BODE

- Relevez les réponses en fréquence (diagramme de Bode du gain G_{dB} et en φ°) pour : $R1=0$, $R1=100\Omega$ (5% de sa valeur totale) puis pour $R1=1\text{k}\Omega$ (50%).
- Sur chaque relevé de graphe :
 - Indiquer à l'aide des curseurs les points de mesure ($A G_{\text{dB}}$, φ°) relatifs à $\frac{f_n}{10}$, f_n f_r et à $10f_n$.
 - Tracer les asymptotes de la courbe de gain et de la courbe de phase.
 - Mesurer la pente de l'asymptote oblique de la courbe de gain en dB/décade

Remarques :

- Les points expérimentaux seront mis en évidence par un symbole de votre choix.
- Les axes seront gradués clairement et porteront l'indication de la grandeur associée et de l'unité correspondante