

FILTRE DU 2^{EME} ORDRE

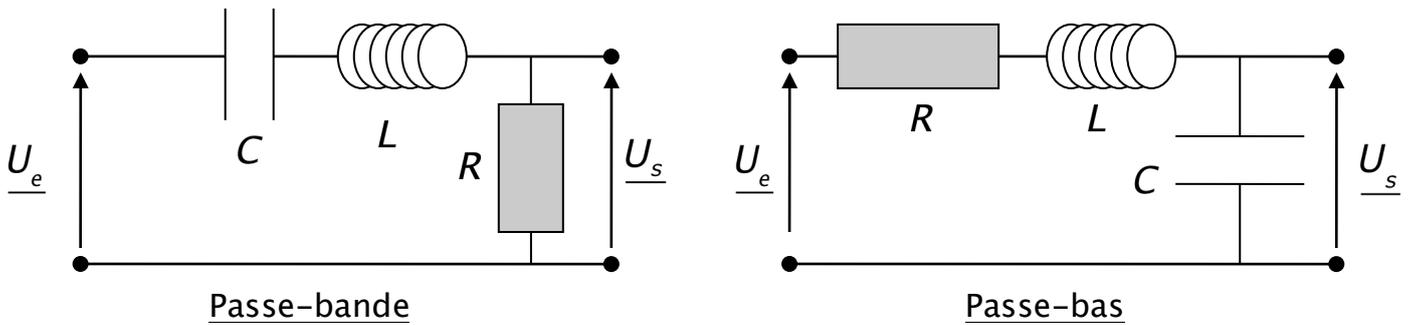
Le but de ce TP est de **tracer expérimentalement les diagrammes de Bodes** des filtres du deuxième ordre RLC série, en fonction de la fréquence f (plus précisément de son log). Les valeurs efficaces sont lues au multimètre numérique et le déphasage sur l'oscilloscope.

Dans ce TP, on prendra les valeurs, indicatives, suivantes pour les composants :

$C = 0.1 \mu\text{F}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$, $L = 0.2 \text{ H}$ de résistance interne r à noter,

$V_{\text{eff}} \sqrt{2} \approx 5 \text{ volts}$ (amplitude).

On notera : $u_e(t) = U_{\text{eff}}^e \sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_e)$ et $u_s(t) = U_{\text{eff}}^s \sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_s)$.

**I) Filtre passe bas**

😊 Calculer la fonction de transfert $\underline{H}(\omega) = \underline{U}_s / \underline{U}_e$ (attention à ne pas oublier la résistance interne de la bobine).

⚠ Pour les valeurs de $R = 1 \text{ k}\Omega, 3 \text{ k}\Omega, 5 \text{ k}\Omega$, calculer le facteur de qualité correspondant et relever pour chaque cas, environ 20 fois, f , U_{eff}^e , U_{eff}^s et $\Delta\varphi = \varphi_s - \varphi_e$ dans REGRESSI.

⚠ Tracer sur le même graphe, pour chaque valeurs de Q calculées précédemment, l'ensemble des courbes $G_{\text{dB}} = 20 \log |H| = 20 \log (U_{\text{eff}}^s / U_{\text{eff}}^e)$ en fonction de $\log f$ ou $\log(f / f_0)$ puis $\Delta\varphi = \varphi_s - \varphi_e$ toujours en fonction de $\log f$ ou $\log(f / f_0)$.

⚠ Vérifier l'existence de la résonance en tension pour $Q > \frac{1}{\sqrt{2}}$.

II) Filtre passe bande (Si vous avez le temps)

😊 Calculer la fonction de transfert $\underline{H}(\omega) = \underline{U}_s / \underline{U}_e$ (attention à ne pas oublier la résistance interne de la bobine). On prend $R = 1 \text{ k}\Omega$.

😊 Calculer numériquement la fréquence propre f_0 (qui est identique à la fréquence de résonance, cas de la **résonance en intensité**), le facteur de qualité Q et la bande passante Δf à -3 dB .

⚠ Mesurer f_0 et la bande passante Δf à -3 dB en s'assurant que $U_{\text{eff}}^e \sqrt{2} = \text{constante}$.

⚠ Relever environ 20 valeurs de f , U_{eff}^e , U_{eff}^s avec une ou deux décades de part et d'autre de f_0 environ. Introduire directement ces valeurs dans REGRESSI. Tracer ensuite, en fonction de $\log f$ ou $\log(f / f_0)$ $G_{\text{dB}} = 20 \log |H| = 20 \log (U_{\text{eff}}^s / U_{\text{eff}}^e)$ puis $\Delta\varphi = \varphi_s - \varphi_e$ toujours en fonction de $\log f$ ou $\log(f / f_0)$.