

TD Phys 2

Exercice n° 1 :

• Filtre 1 : $G(\omega) = |H(j\omega)| = \frac{2}{\sqrt{9 + (\omega - \frac{1}{\omega})^2}} \leq \frac{2}{3} < 1 \Rightarrow U_{sm} < U_{em}$

- Comme le calibre est le même sur les 2 voies, on en déduit que $u_s(t) \rightarrow$ courbe grise (2) et $u_e(t) \rightarrow$ courbe noire (1).

$\Rightarrow u_s(t)$ en retard sur $u_e(t)$ (car max après)

$$\phi_{u_s \% u_e} = \arg(H(j\omega)) = 0 - \arg(3 + j(\omega - \frac{1}{\omega})) = -\arctan(\frac{1}{3}(\omega - \frac{1}{\omega}))$$

- Mesure sur l'oscillogramme :

$$\phi_{u_s \% u_e} = -2\pi \frac{\Delta t}{T} \leftarrow \text{décalage} \quad \text{avec } \Delta t = 2,2 \text{ div et } \frac{T}{2} = 9 \text{ div}$$

$\uparrow$
 u_s en retard sur u_e

$\leftarrow$ période

$$\Rightarrow \phi_{u_s \% u_e} = -2\pi \frac{2,2}{2 \times 9} = -0,77 \text{ rad} \quad (\approx -\frac{\pi}{4} \text{ rad})$$

- $G(\omega) \xrightarrow{\omega \rightarrow 0} 0$ et $G(\omega) \xrightarrow{\omega \rightarrow \infty} 0 \Rightarrow$ Filtre passe-bande

• Filtre 2 : En l'absence des calibres verticaux, on ne peut pas utiliser les amplitudes U_{sm} et $U_{em} \Rightarrow$ on utilise le déphasage.

$$\phi_{u_s \% u_e} = \arg(H(j\omega)) = -2 \arctan(\omega) \quad \omega > 0 \Rightarrow \phi_{u_s \% u_e} < 0$$

$\Rightarrow u_s$ est en retard sur $u_e \Rightarrow u_s(t)$ grise (2), $u_e(t)$ noire (1).

$$\phi_{u_s \% u_e} = -2\pi \frac{\Delta t}{T} = -2\pi \frac{4,5}{2 \times 9} = -\frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

$$G(\omega) = \frac{1}{|1 + j\omega|^2} = \frac{1}{1 + \omega^2} \quad G(\omega) \xrightarrow{\omega \rightarrow 0} 1 \quad \text{et} \quad G(\omega) \xrightarrow{\omega \rightarrow \infty} 0$$

$\Rightarrow$ Filtre passe-bas

• Filtre 3 : $G(\omega) = \frac{1}{\sqrt{(1 + \frac{R_1}{R_2})^2 + (R_1 C \omega)^2}} \quad \xrightarrow{\omega \rightarrow 0} \frac{1}{1 + \frac{R_1}{R_2}} \quad \xrightarrow{\omega \rightarrow \infty} 0$

$\Rightarrow$ Filtre passe-bas

$$\phi_{u_s \% u_e} = \arg(H(j\omega)) = -\arctan\left(\frac{R_1 C \omega}{1 + R_1/R_2}\right) < 0 \Rightarrow u_s \text{ en retard sur } u_e$$

$\Rightarrow u_s$ courbe (2) grise et u_e courbe (1) noire.

$$\phi_{u_s \% u_e} = -2\pi \frac{\Delta t}{T} = -2\pi \frac{2}{2 \times 9} = -\frac{2\pi}{9} \text{ rad}$$