

Correction du TP

III Analyser

① Pont diviseur :

$$\begin{aligned}
 \underline{S} &= \frac{1/jC\omega}{R + 1/jC\omega} \underline{E} \\
 \Leftrightarrow \underline{S} &= \frac{1}{1 + jRC\omega} \underline{E} \\
 \Leftrightarrow \underline{H} &= \frac{1}{1 + jRC\omega} \\
 \Leftrightarrow \underline{H} &= \frac{1}{1 + j\frac{\omega}{\omega_c}} \\
 \Leftrightarrow \underline{H} &= \frac{1}{1 + jx}
 \end{aligned}
 \begin{array}{l}
 \left. \begin{array}{l} \times \frac{jC\omega}{jC\omega} \\ \underline{H} = \underline{S}/\underline{E} \\ \omega_c = \frac{1}{RC} \\ x = \frac{\omega}{\omega_c} \end{array} \right\}
 \end{array}$$

②

$$\underline{H}(x) \underset{x \rightarrow 0}{\sim} \frac{1}{1+0} = 1 \quad \text{et} \quad \underline{H}(x) \underset{x \rightarrow \infty}{\sim} \frac{1}{jx}$$

2) \diamond Pour le gain :

$$G_{\text{dB}}(x) \underset{x \rightarrow 0}{\longrightarrow} 20 \log(1) = 0 \quad \text{et} \quad G_{\text{dB}}(x) \underset{x \rightarrow \infty}{\sim} 20 \log \left| \frac{1}{jx} \right| = -20 \log x$$

Ainsi, à hautes fréquences, le **gain diminue de 20 dB par décade** : si ω est multiplié par 10, le gain en décibel baisse de 20 dB (i.e. l'amplitude est divisée par 10).

 \diamond Pour la phase :

$$\varphi(x) \underset{x \rightarrow 0}{\longrightarrow} \arg(1) = 0 \quad \text{et} \quad \varphi(x) \underset{x \rightarrow \infty}{\sim} \arg\left(\frac{1}{jx}\right) = -\frac{\pi}{2}$$

③ On a trouvé

$$\omega_c = \frac{1}{RC} \Leftrightarrow \boxed{f_c = \frac{1}{2\pi RC}} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} R = 1,0 \text{ k}\Omega \\ C = 0,10 \text{ }\mu\text{F} \end{cases}$$

A.N. : $f_c = 1,6 \times 10^{+3} \text{ Hz}$

④

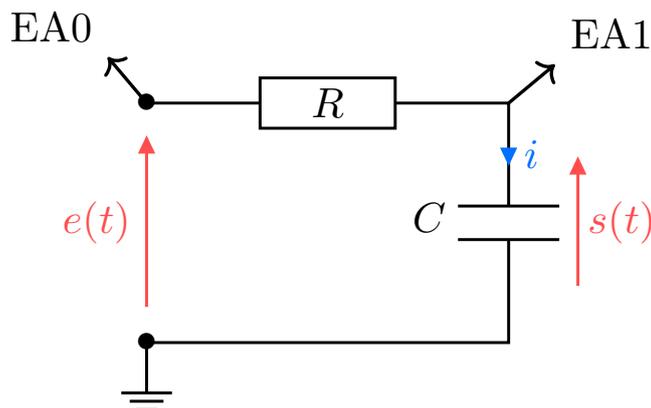


FIGURE TP13.1 – Schéma complété.

⑤ On choisit le mode AC (courant alternatif).

⑥ À la fréquence coupure, on obtient

$$S_m(f_c) = |\underline{H}(f_c)|E_m = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$$

L'application numérique donne bien $S_m(f_c) \approx 2$ carreaux.

IV Réaliser

IV/B Mesures pour le tracé du diagramme de BODE

1

TABLEAU TP13.1 – Mesures pour diagramme de BODE.

f (Hz)	G_{dB} (dB)	$ \Delta t $ (μs)	$ \Delta\varphi_{s/e} $ (rad)	$\Delta\varphi_{s/e}$ (rad)
100	-0,02	99,9	0,06	-0,06
300	-0,15	98,8	0,19	-0,19
600	-0,58	95,6	0,36	-0,36
1000	-1,45	89,3	0,56	-0,56
1200	-1,95	85,7	0,65	-0,65
1600	-3,03	78,4	0,79	-0,79
2000	-4,11	71,5	0,90	-0,90
3000	-6,58	57,5	1,08	-1,08
5000	-10,36	40,2	1,26	-1,26
7000	-13,08	30,6	1,35	-1,35
10 000	-16,07	22,5	1,41	-1,41
20 000	-22,01	11,9	1,49	-1,49
30 000	-25,52	8,1	1,52	-1,52
40 000	-28,01	6,1	1,53	-1,53
50 000	-29,95	4,9	1,54	-1,54

V Valider et conclure

2 Voir fin du sujet.

3 Idem.

4 En déduire :

a – On trouve $f_{c,\text{exp}} = (1,57 \pm 0,02)$ kHz, d'où l'écart normalisé

$$E_n = \frac{|f_{c,\text{exp}} - f_{c,\text{theo}}|}{u_{f_{c,\text{exp}}}} \Rightarrow \underline{E_n = 1} < 2 \quad \text{donc compatibles.}$$

b – Calcul similaire.

c – C'est un passe-bas.