Correction du TP

III Analyser

1 Pont diviseur :

$$\underline{S} = \frac{1/\mathrm{j}C\omega}{R + 1/\mathrm{j}C\omega}\underline{E} \qquad \times\frac{\mathrm{j}C\omega}{\mathrm{j}C\omega}$$

$$\Leftrightarrow \underline{S} = \frac{1}{1+\mathrm{j}RC\omega}\underline{E} \qquad \underline{H} = \underline{S}/\underline{E}$$

$$\Leftrightarrow \underline{H} = \frac{1}{1+\mathrm{j}RC\omega} \qquad \omega_c = \frac{1}{RC}$$

$$\Leftrightarrow \underline{H} = \frac{1}{1+\mathrm{j}\frac{\omega}{\omega_c}} \qquad x = \frac{\omega}{\omega_c}$$

$$\Leftrightarrow \boxed{\underline{H} = \frac{1}{1+\mathrm{j}x}}$$

2 1)

$$\boxed{\underline{H}(x) \underset{x\to 0}{\sim} \frac{1}{1+0} = 1 \qquad \text{et} \qquad \underline{H}(x) \underset{x\to\infty}{\sim} \frac{1}{\mathrm{j}x}}$$

2) ◇ Pour le gain :

$$G_{\mathrm{dB}}(x) \xrightarrow[x\to 0]{} 20\log(1) = 0 \qquad \text{et} \qquad G_{\mathrm{dB}}(x) \underset{x\to\infty}{\sim} 20\log\left|\frac{1}{\mathrm{j}x}\right| = -20\log x$$

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).

◇ Pour la phase :

$$\varphi(x) \xrightarrow[x\to 0]{} \arg(1) = 0 \qquad \text{et} \qquad \varphi(x) \sim x \to \infty \arg\left(\frac{1}{\mathrm{j}x}\right) = -\frac{\pi}{2}$$

3 On a trouvé

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

A.N. : $\underline{f_c = 1{,}59 \times 10^{+3}\,\mathrm{Hz}}$

4

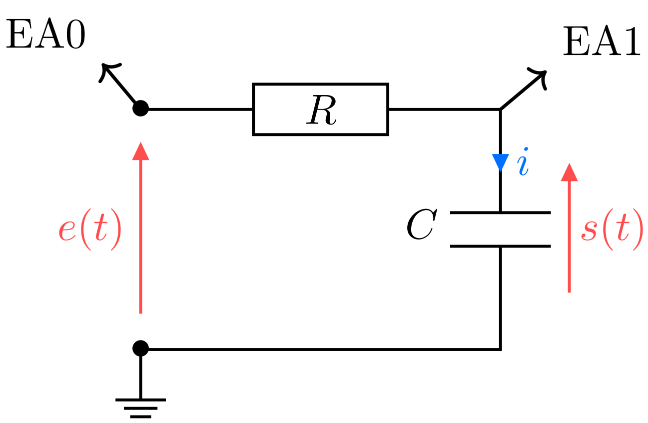


Figure TP13.1 – Schéma complété.

(5) On choisit le mode $\boxed{\text{AC}}$ (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 $\underline{S_m(f_c) \approx 2\,\text{carreaux}}$.

IV Réaliser

IV/B Mesures pour le tracé du diagramme de Bode

$\boxed{1}$

Tableau TP13.1 – Mesures pour diagramme de Bode.

f (Hz)	G_{dB} (dB)	$\lvert\Delta t\rvert$ (s)	$\lvert\Delta\varphi_{s/e}\rvert$ (rad)	$\Delta\varphi_{s/e}$ (rad)
100	−0,02	$-9{,}99 \times 10^{-5}$	0,06	−0,06
300	−0,15	$-9{,}88 \times 10^{-5}$	0,19	−0,19
600	−0,58	$-9{,}56 \times 10^{-5}$	0,36	−0,36
1000	−1,45	$-8{,}93 \times 10^{-5}$	0,56	−0,56
1200	−1,95	$-8{,}57 \times 10^{-5}$	0,65	−0,65
1600	−3,03	$-7{,}84 \times 10^{-5}$	0,79	−0,79
2000	−4,11	$-7{,}15 \times 10^{-5}$	0,90	−0,90
3000	−6,58	$-5{,}75 \times 10^{-5}$	1,08	−1,08
5000	−10,36	$-4{,}02 \times 10^{-5}$	1,26	−1,26
7000	−13,08	$-3{,}06 \times 10^{-5}$	1,35	−1,35
10 000	−16,07	$-2{,}25 \times 10^{-5}$	1,41	−1,41
20 000	−22,01	$-1{,}19 \times 10^{-5}$	1,49	−1,49
30 000	−25,52	$-8{,}05 \times 10^{-6}$	1,52	−1,52
40 000	−28,01	$-6{,}09 \times 10^{-6}$	1,53	−1,53
50 000	−29,95	$-4{,}90 \times 10^{-6}$	1,54	−1,54

V Valider et conclure

$\boxed{2}$ Voir fin du sujet.

$\boxed{3}$ Idem.

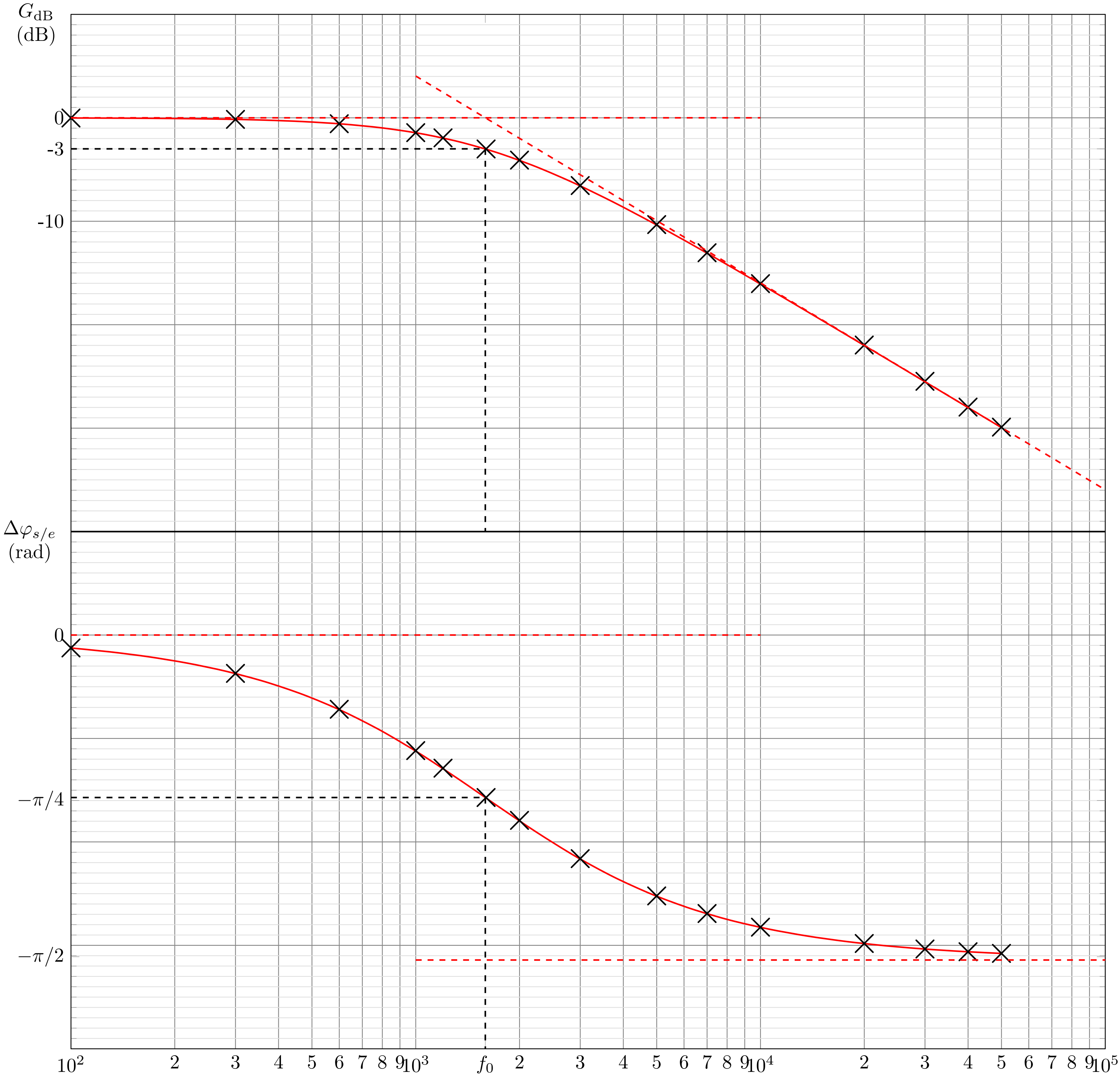
$\boxed{4}$ En déduire :

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

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

b – Calcul similaire.

c – C'est un passe-bas.


G_{dB}
(dB)
0
-3
-10
$\Delta\varphi_{s/e}$
(rad)
0
$-\pi/4$
$-\pi/2$
10^2
2
3
4
5
6
7
8
9
10^3
f_0
2
3
4
5
6
7
8
9
10^4
2
3
4
5
6
7
8
9
10^5