

Exercice 1

On considère le filtre de la figure 1, à A.O idéal, la tension d'entrée $v_e(t)$ est sinusoïdal de pulsation ω .

1- a- Montrer que la fonction de transfert $H(j\omega) = v_s/v_e$ s'écrit sous la forme suivante :

$$H(j\omega) = \frac{-1}{1 - a\omega^2 + j b \omega} \quad \text{avec : } a = nR^2 C^2 \quad \text{et} \quad b = 3RC.$$

b- Ecrire la fonction de transfert sous la forme suivante :

$$H(j\omega) = \frac{-1}{[1 + j(\frac{\omega}{\omega_1})][1 + j(\frac{\omega}{\omega_2})]}$$

avec : ω_1 et ω_2 sont solution d'une équation du second degré qu'on explicitera.

Déterminer ω_1 et ω_2 en fonction de R , C et n .

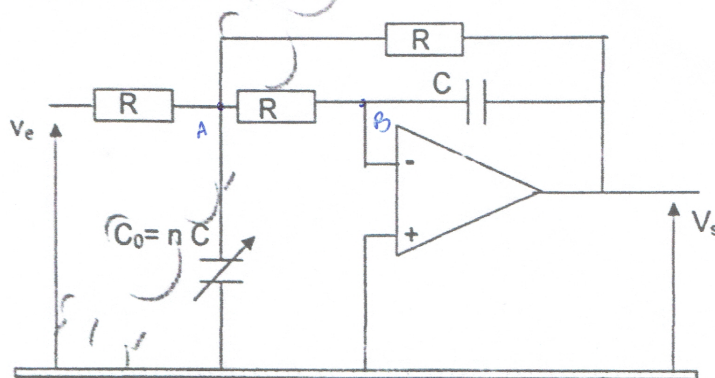
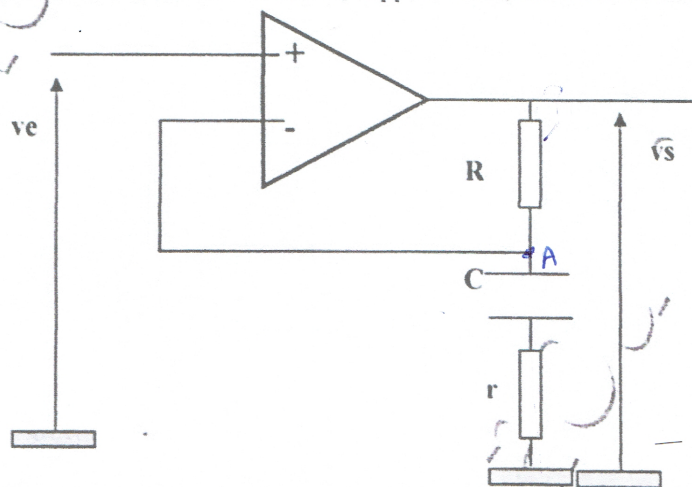


Figure 1

Exercice N°2:

Dans le montage ci-dessous, on a $R > r$ et A.O, supposé idéal, fonctionne en régime linéaire.



1- a - Calculer en régime harmonique, la transmittance complexe de ce filtre $H(j\omega) = v_s/v_e$.

b- Quelles sont les limites du gain lorsque ω tend vers zéro et vers l'infini ?

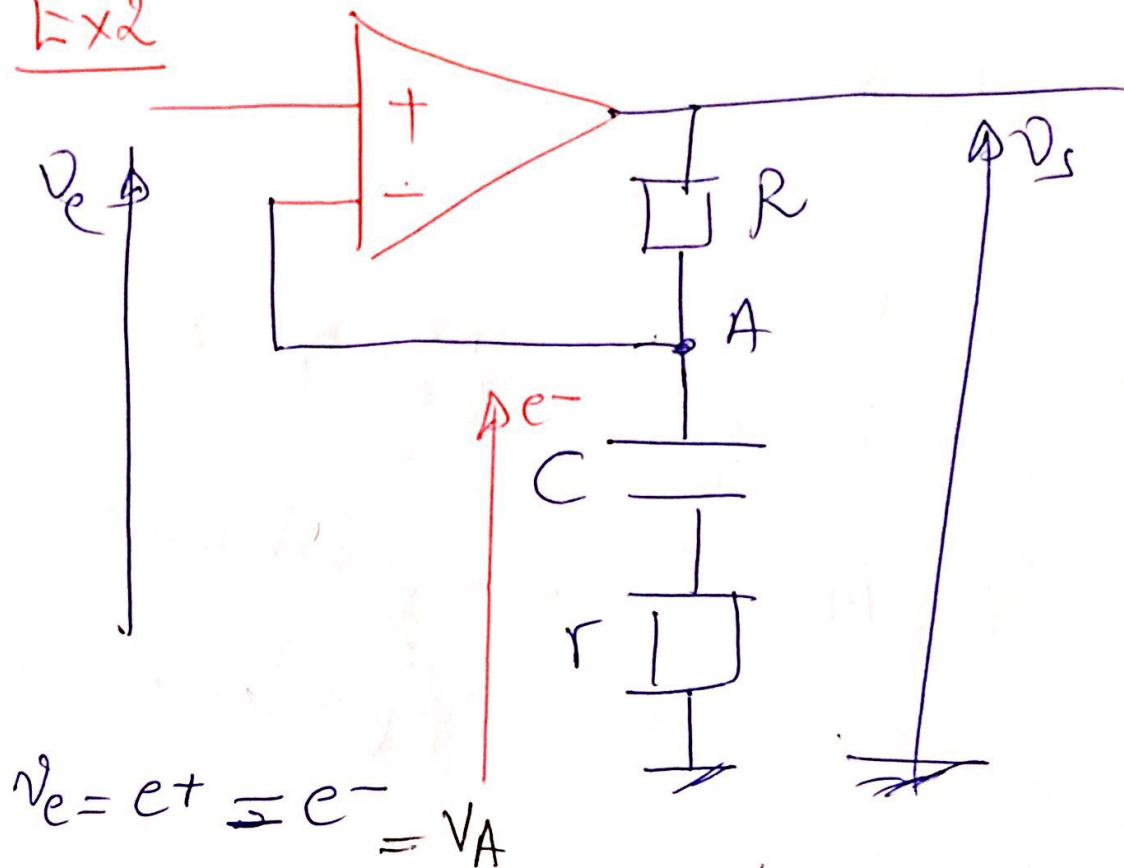
2- Calculer la fréquence ω_M pour laquelle le déphasage de la tension v_s par rapport à la tension v_e est maximal. Calculer le gain G_{max} (en décibel) correspondant et le déphasage ϕ_M maximal.

Sachant que : $\tan(a-b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a \cdot \tan b}$ AN : $R = 10 \text{ k}\Omega$; $r = 2 \text{ k}\Omega$; $C = 22 \text{ nF}$.

3- Calculer la fréquence de coupure f_c à -3 dB de ce filtre.

4- Tracer les diagrammes de Bode de ce filtre.

Ex2



$$v_A = \frac{(r + \frac{1}{j\omega})}{(r + R + \frac{1}{j\omega})} v_s = \frac{Z}{Z + R} v_s$$

$$\frac{v_s}{v_e} = \frac{j(r + R)\omega + 1}{1 + jrc\omega}$$

$$\lim_{\omega \rightarrow 0} H(j\omega) = 1$$

$$\lim_{\omega \rightarrow \infty} H(j\omega) = 1 + \frac{R}{r} > 1$$

(4)

$$\underline{H} = \frac{\underline{V}_s}{\underline{V}_e} = G(\omega) e^{j\varphi}$$

$$G(\omega) = \sqrt{\frac{1 + (r+R)^2 C^2 \omega^2}{1 + r^2 C^2 \omega^2}}$$

$$\arg \underline{H} = \arg N - \arg D$$

$$\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$$

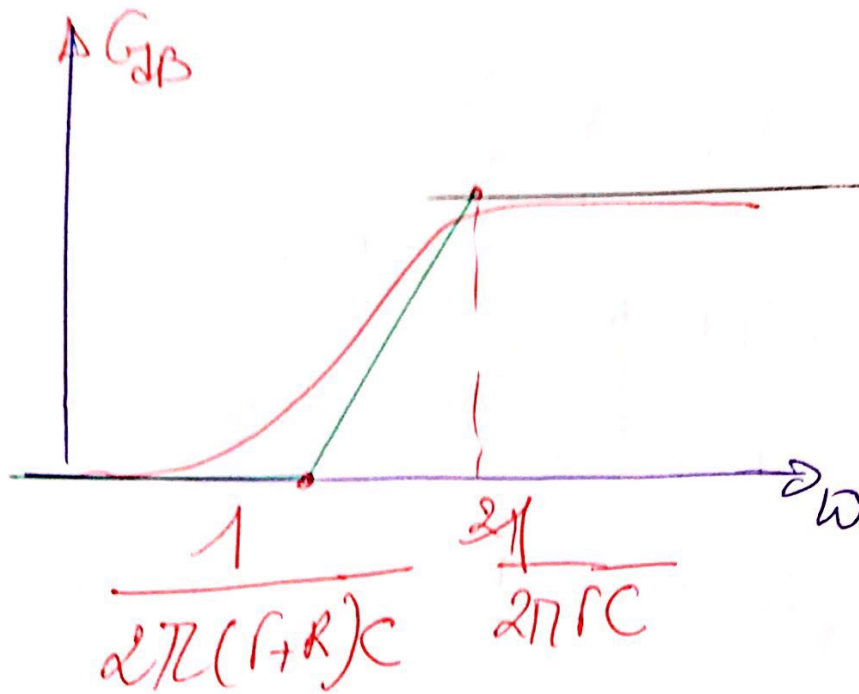
$$\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg}(\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2}{1 + \operatorname{tg} \varphi_1 \operatorname{tg} \varphi_2}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{(r+R)C\omega - rC\omega}{1 + r(r+R)C^2\omega^2}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{RC\omega}{1 + r(r+R)C^2\omega^2}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{RC\omega} + \frac{r(R+r)C\omega}{R}}$$

(5)



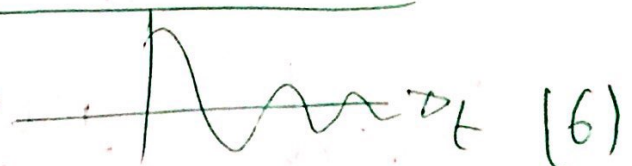
$$1 + j\left(\frac{1}{\omega_1} + \frac{1}{\omega_2}\right) - \frac{\omega^2}{\omega_1\omega_2} = 1 - a\omega^2 + jb\omega$$

$$\begin{cases} \frac{1}{\omega_1\omega_2} = a \\ \frac{1}{\omega_1} + \frac{1}{\omega_2} = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega_1\omega_2 = \frac{1}{a} \\ \omega_1 + \omega_2 = \frac{b}{a} \end{cases}$$

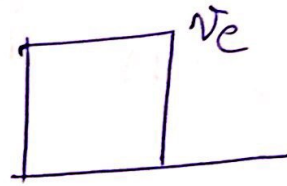
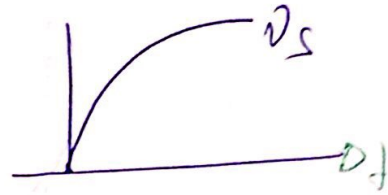
$$\omega^2 - S\omega + P = 0$$

$$\omega \rightarrow \infty, \quad t \rightarrow \infty$$

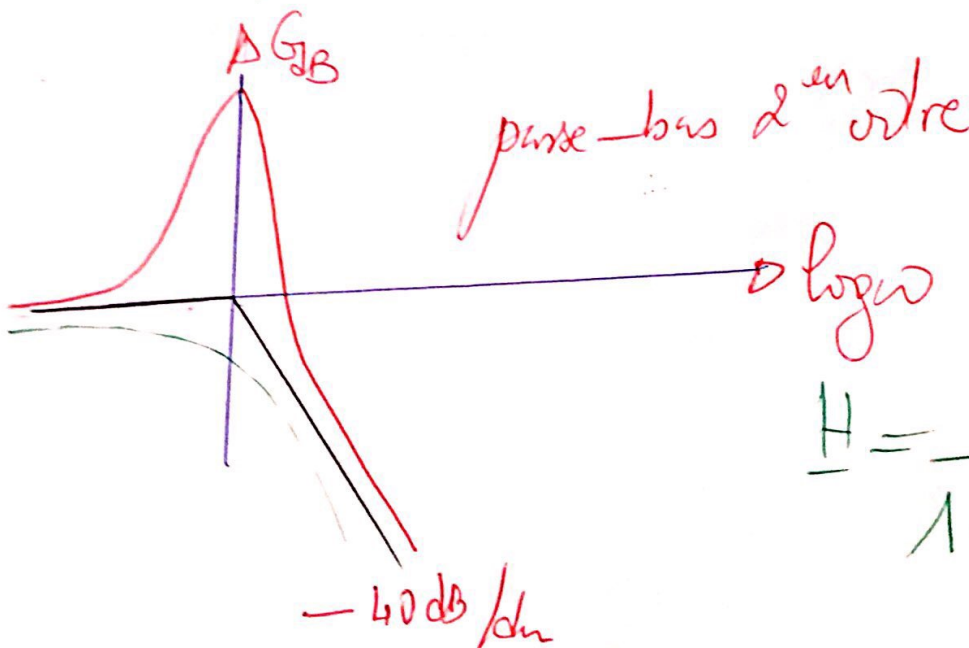
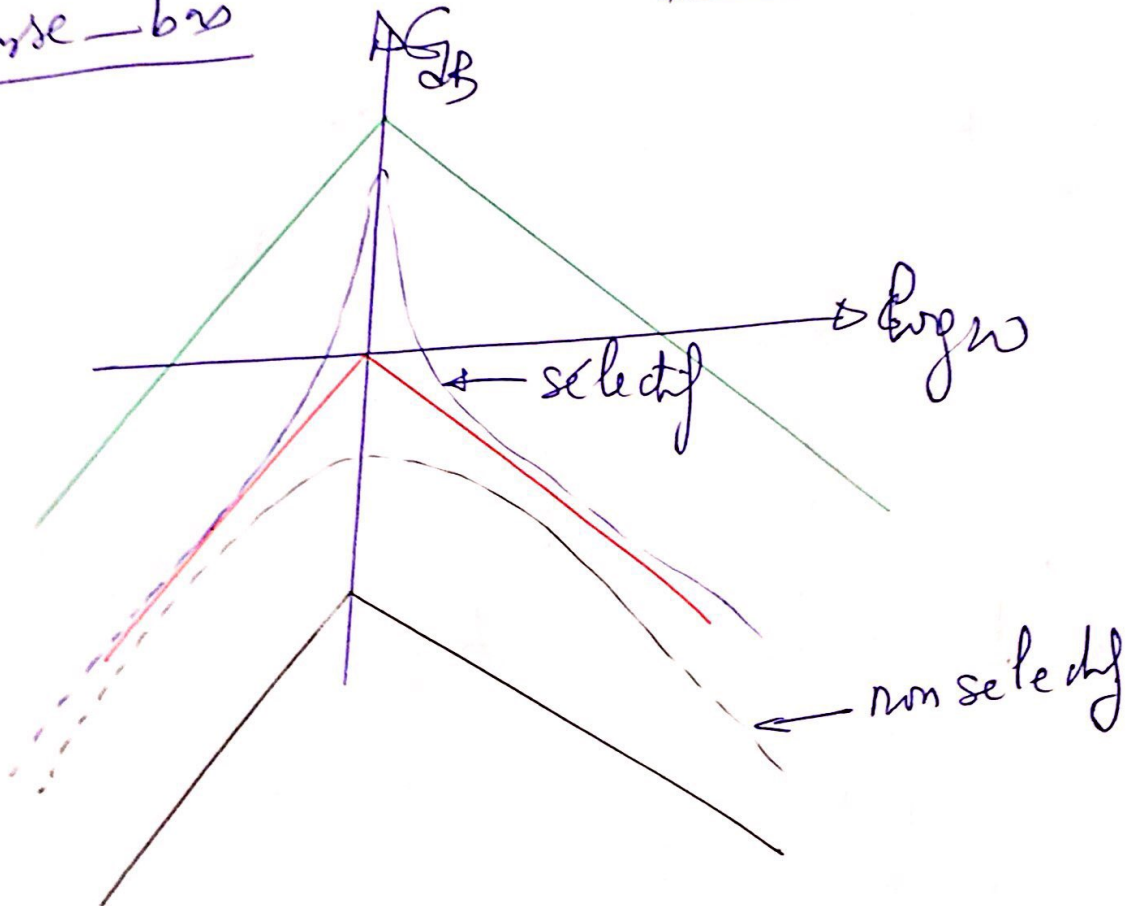
$$\boxed{\omega} \quad \boxed{t}$$



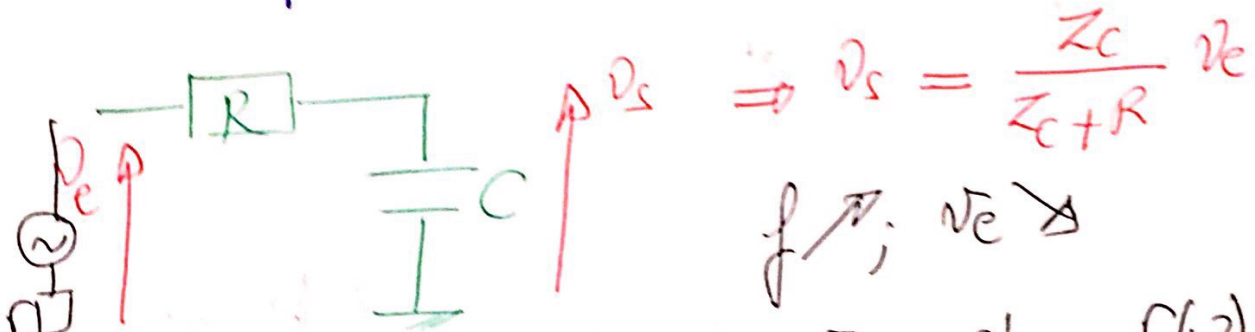
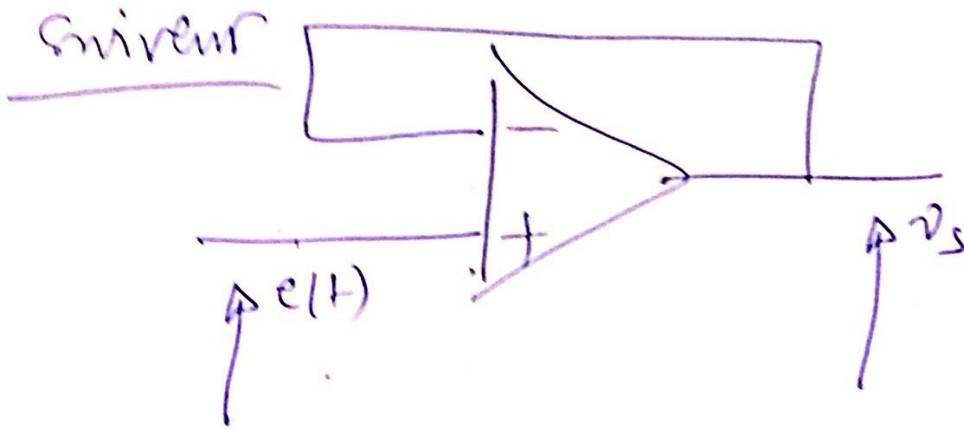
t	ω	v_s	v
∞	0	$\neq 0$	



0 $\neq 0$ $= 0$
pass-band

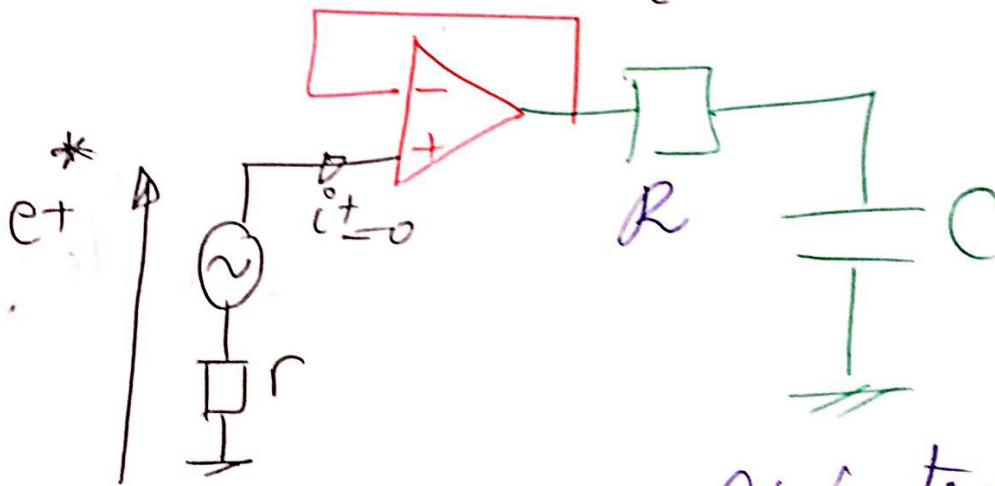


$$\underline{H} = \frac{H_0}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2} + j \frac{2m\omega}{\omega_0}} \quad (7)$$



$f \gg \dots; v_e \approx$

$$v_e = E \cos \omega t - r(\omega) i$$



$e^+(t) = E \cos(\omega t) : \text{Générateur idéal}$

(8)