



Exercice 4 :

① * Le Filtre (F₁) comporte un **A.P.C**
donc il s'agit d'un filtre **actif**.

* Le Filtre (F₂) est constitué par des dipôles passifs (Résistor + condensateur).

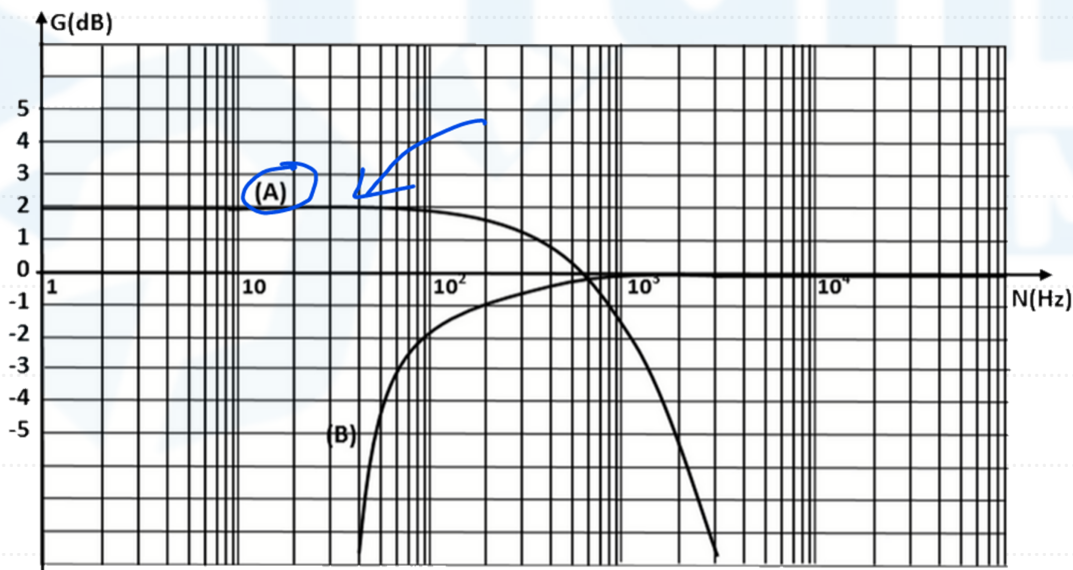
⇒ il s'agit d'un filtre **passif**.

② $G_1 = 20 \log \frac{R_1}{R} - 10 \log[1 + (2\pi N R_1 C)^2]$

✱

et $G_2 = -10 \log[1 + \frac{1}{(2\pi N R_2 C)^2}]$

→



pour $N \rightarrow 0 \Rightarrow G_1 = 20 \log \left(\frac{R_1}{R} \right)$

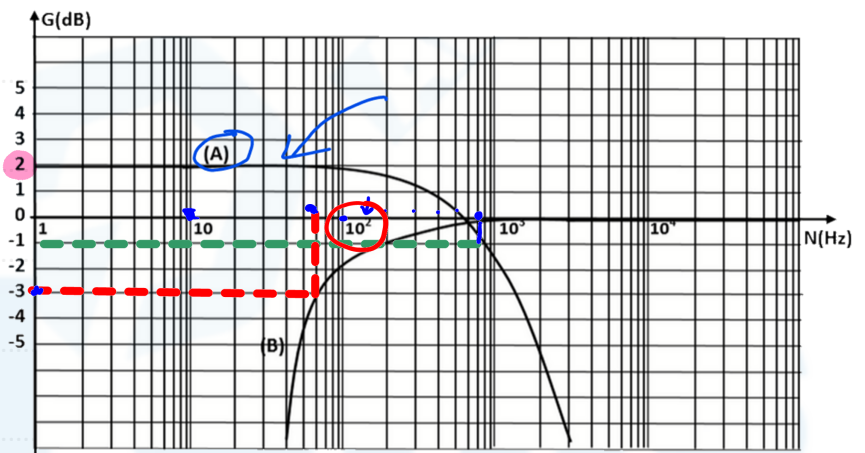
pour $N \rightarrow \infty \Rightarrow G_2 = -\infty$

⇒ (A) → G_1
(B) → G_2



c/ $G_{01} = 2 \text{ dB}$ (lecture graphique). > 0 .
 $\Rightarrow$ Le filtre F_1 peut amplifier la tension électrique. (Filtre actif).

Pour $N = N_{c1}$
 $\Rightarrow G_1 = G_{01} - 3 \text{ dB}$
 $G_1 = 2 - 3 = -1 \text{ dB}$.
 $N_{c1} = 8 \cdot 10^2 \text{ Hz}$
 $N_{c1} = 800 \text{ Hz}$



Pour $N = N_{c2}$: $G_2 = G_{02} - 3 \text{ dB}$
 $G_2 = 0 - 3 \text{ dB} = -3 \text{ dB}$.

$N_{c2} = 60 \text{ Hz}$



e) préciser la nature du filtre. (pass-bas, pass-haut)

méthode de loge :

*) Filtre passant pour $N \in [\quad]$.

*) $\Rightarrow$ passe $\rightarrow$ haut ∞
 $\rightarrow$ bas $\neq$

*) F_1 est passant pour $N \in [0; 800\text{Hz}]$.
 donc F_1 est un filtre pass-bas.

*) F_2 est passant pour $N \in [600\text{Hz}, +\infty]$
 donc F_2 est un filtre passe haut.

8) cf. Pour le filtre F_1 :

$$G_1 \geq G_0 - 3\text{dB}$$

$$20 \log \frac{R'}{R} - 10 \log [1 + (2\pi N R_1 C)^2] \geq 20 \log \frac{R'}{R} - 3\text{dB}$$

$$G_0 - 10 \log [1 + (2\pi N R_1 C)^2] \geq -3\text{dB}$$

$$\log [1 + (2\pi N R_1 C)^2] \leq 0,3$$

$$(2\pi N R_1 C)^2 \leq (10^{0,3} - 1) \approx 0,999 \approx 1$$

$$2\pi N R_1 C \leq 1$$

$$N \leq \frac{1}{2\pi R_1 C} = N_{c1}$$



Pour le filtre F_2 :

0 (centre)

$$G_2 \geq G_0 - 3 \text{ dB}$$

$$-10 \log \left(1 + \frac{1}{(2\pi R_2 C)^2} \right) \geq -3 \text{ dB}$$

$$10 \log \left(1 + \frac{1}{(2\pi R_2 C)^2} \right) \leq 3 \text{ dB}$$

$$\log \left(1 + \frac{1}{(2\pi R_2 C)^2} \right) \leq 0,3$$

$$1 + \frac{1}{(2\pi R_2 C)^2} \leq 10^{0,3}$$

$$\frac{1}{(2\pi R_2 C)^2} \leq (10^{0,3} - 1) \approx 1^{\frac{1}{2}}$$

$$(2\pi R_2 C)^2 \geq 1$$

$$2\pi R_2 C N \geq 1$$

$$N \geq \frac{1}{2\pi R_2 C} = N_{C2}$$

donc

$$N_{C2} = \frac{1}{2\pi R_2 C}$$



$$b). N_{c1} = \frac{1}{2\pi R_1 C} \Rightarrow R_1 = \frac{1}{2\pi C N_1}$$



$$\begin{aligned} 1 \text{ nF} &\rightarrow 10^{-9} \text{ F} \\ 1 \mu\text{F} &\rightarrow 10^{-6} \text{ F} \\ 1 \text{ mF} &\rightarrow 10^{-3} \text{ F} \\ 1 \text{ pF} &\rightarrow 10^{-12} \text{ F} \end{aligned}$$

$$R_1 = \frac{1}{2\pi \times 800 \times 0,47 \cdot 10^{-6}} = 423,28 \Omega$$

$$N_{c2} = \frac{1}{2\pi R_2 C} \Rightarrow R_2 = \frac{1}{2\pi N_2 C}$$

AN: $R_2 = 5643,8 \Omega$

R? On prend G_0 (par besoin de prendre l'égalité de l'expression de G_1).

$$G_{01} = 20 \log \left(\frac{R_1}{R} \right) = 2 \text{ dB}$$

$$\log \left(\frac{R_1}{R} \right) = 0,1 = \frac{2}{20}$$

$$\frac{R_1}{R} = 10^{0,1}$$

$$\frac{R}{R_1} = 10^{-0,1} \Rightarrow R = R_1 \cdot 10^{-0,1}$$

AN: $R = 336,22 \Omega$



(4.) condition = égalité ou inégalité.

valeur maximale du gain $\Rightarrow N=N_c$

$$N_{c1} = N_{c2}$$

$$\frac{1}{2\pi R_1 C} = \frac{1}{2\pi R_2 C} \Rightarrow R_1 = R_2$$

$$*) G_{01} = G_{02}$$

$$\log \frac{R_1}{R} = 0$$

$$\frac{R_1}{R} = 1$$

$$** R_1 = R$$

$$* \text{ et } ** \Rightarrow R_1 = R_2 = R$$

Golden
Révision