TD 1

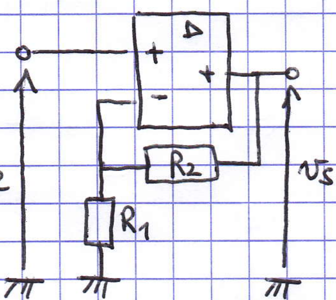
Exercice n°1

1.1) Critère de Barkhausen :
$$\begin{cases} |\underline{H}(j\omega_0)| \cdot |\underline{k}(j\omega_0)| = 1 & (1) \\ \arg(\underline{H}(j\omega_0)) + \arg(\underline{k}(j\omega_0)) = 0° & (2) \end{cases}$$

ici
$$\begin{cases} \underline{H}(j\omega) = \text{Fonction de transfert d'un amplificateur non-inverseur à AOp.} \\ \underline{k}(j\omega) \rightarrow \text{diagramme de Bode donné dans l'énoncé.} \end{cases}$$

donc $\underline{H}(j\omega) = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$

$\Downarrow$



$$\begin{cases} |\underline{H}(j\omega)| = 1 + \frac{R_2}{R_1} = |\underline{H}(j\omega_0)| \\ \arg(\underline{H}(j\omega)) = 0° = \arg(\underline{H}(j\omega_0)) \end{cases}$$

comme $\underline{H}(j\omega)$ est indépendant de ω

il faut donc que :
$$\begin{cases} (1) : \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot 10^{Gain/20} = 1 \\ (2) : 0° + \text{Phase}_{\underline{k}(j\omega_0)} = 0° \Rightarrow \boxed{\text{Phase}_{\underline{k}(j\omega_0)} = 0°} \end{cases}$$

$\Downarrow$

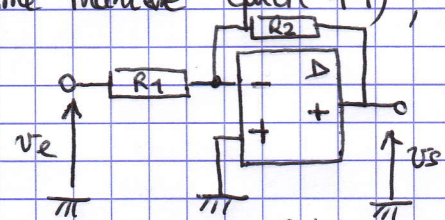
$\boxed{\text{on lit alors } f_0 = 4\,kHz}$ $\Rightarrow$ $\boxed{\text{on lit alors } \text{Gain}_{\underline{k}(j\omega_0)} = -14\,dB}$ $\Rightarrow$ $\boxed{|\underline{k}(j\omega_0)| = 10^{-14/20} = 0{,}2}$

$\Downarrow$

$(1) : \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) = 1/0{,}2 = 5 \Rightarrow \boxed{R_2 = 4R_1}$ choix : $R_1 = 10\,k\Omega$; $R_2 = 40\,k\Omega$ (par exemple)

1.2) On procède de la même manière qu'en 1.1), mais :

$\underline{H}(j\omega) = -\frac{R_2}{R_1}$



il faut donc que :
$$\begin{cases} (1) : \frac{R_2}{R_1} \cdot 10^{Gain/20} = 1 \\ (2) : 180° + \text{Phase}_{\underline{k}(j\omega_0)} = 0° \Rightarrow \boxed{\text{Phase}_{\underline{k}(j\omega_0)} = -180°} \end{cases}$$

$\Downarrow$

$\boxed{\text{on lit } f_0 = 20\,kHz}$ $\Rightarrow$ $\boxed{\text{on lit alors } \text{Gain}_{\underline{k}(j\omega_0)} = -54\,dB}$ $\Rightarrow$ $\boxed{|\underline{k}(j\omega_0)| = 10^{-54/20} = 2 \cdot 10^{-3}}$

$\Downarrow$

$(1) : \frac{R_2}{R_1} = 1/2 \cdot 10^{-3} = 500 \Rightarrow \boxed{R_2 = 500\,R_1}$ choix : $R_1 = 1\,k\Omega$; $R_2 = 500\,k\Omega$ (par exemple)