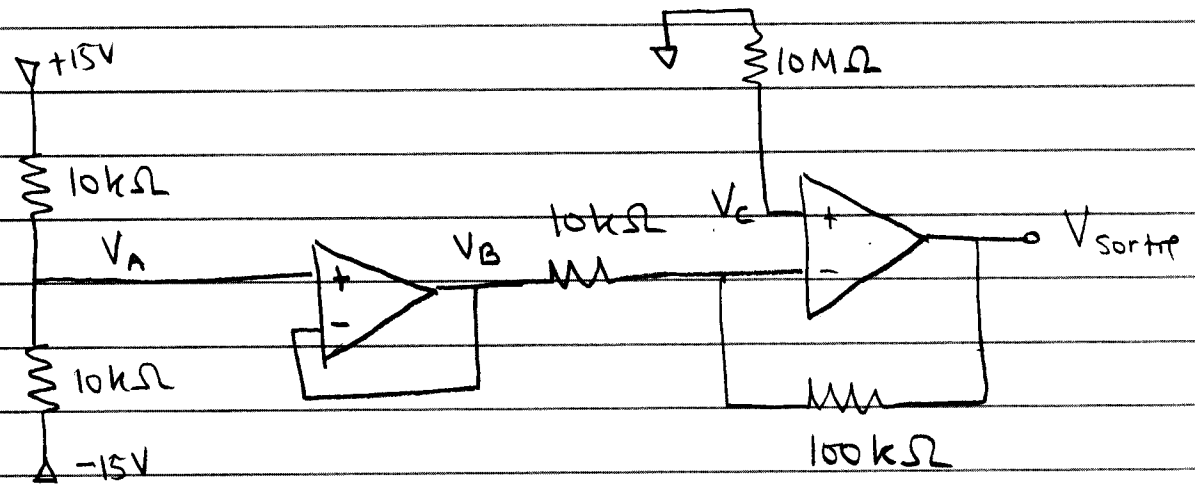


Question #2

a)

Circuit C.C.



EN C.C.

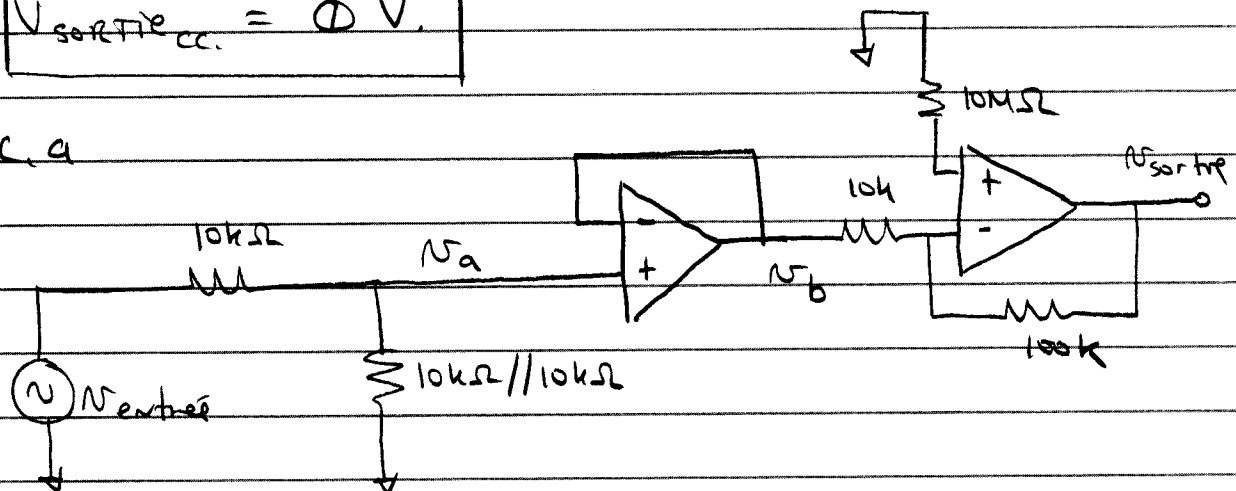
$$V_e = 0 \text{ car } I_{I0} = I_{I0} = 0$$

$$V_{\text{sortie}} = - \frac{100 \text{ k}\Omega}{10 \text{ k}\Omega} V_B$$

$$V_B = V_A = 0 \text{ V}$$

$$V_{\text{sortie cc.}} = 0 \text{ V.}$$

EN C.a



$$V_a = V_{\text{entree}} \times \frac{10 \text{ k}\Omega // 10 \text{ k}\Omega}{10 \text{ k}\Omega // 10 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega} = V_{\text{entree}} \frac{5 \text{ k}}{15 \text{ k}} = \frac{V_{\text{entree}}}{3}$$

$$V_b = V_a \quad \text{et} \quad V_{\text{sortie}} = - \frac{V_b}{10 \text{ k}} \frac{100 \text{ k}}{10 \text{ k}} = - \frac{10}{3} V_{\text{entree}}$$

b)

Pour un ampli-op avec sortie sinusoïdale :

$$V_{\text{sortie}}(t) = V_{\text{sortie}} \sin 2\pi f t$$

$$\text{taux de variation max} = \frac{dV_{\text{sortie}}}{dt} \bigg|_{\text{max}} = V_{\text{sortie}} 2\pi f$$

$$\text{La fréquence max } f_{SR} = \frac{SR}{V_{\text{sortie}} 2\pi}$$

Le pire des cas sera le deuxième ampli-op car sa sortie possède une plus forte amplitude

$$\begin{aligned} f_{SR} &= \frac{SR}{\left[\frac{10V_{\text{entrée}}}{3} \right] 2\pi} = \frac{10V/\mu s}{\frac{10}{3} (300mV) 2\pi} \\ &= \boxed{\frac{5}{\pi} \text{ MHz}} \\ &= 1,59 \text{ MHz} \end{aligned}$$

c)

Erreur premier ampli op : $A_{CL} = 1$

$$R_{B1} = R_1 // R_2 = 5k\Omega$$

$$R_{B2} = 0$$

$$V_{1\text{err}} = I_{IB} (R_{B1} - R_{B2}) = 100nA \cdot 5k\Omega = 0,5 \text{ mV}$$

$$V_{2\text{err}} = \frac{1}{2} I_{IO} (R_{B1} + R_{B2}) = \frac{1}{2} (20nA \cdot 5k\Omega) = 0,05 \text{ mV}$$

$$V_{3\text{err}} = V_{IO} = 10 \text{ mV}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{err sortie}} &= A_{CL} (V_{1\text{err}} + V_{2\text{err}} + V_{3\text{err}}) = 1 (0,5 \text{ mV} + 0,05 \text{ mV} + 10 \text{ mV}) \\ &= 10,55 \text{ mV} \end{aligned}$$

L'erreur à la sortie du premier ampli-op sera reflétée à la sortie du 2^{ème} ampli-op et amplifiée d'un gain $-\frac{R_4}{R_5}$

Pour le 2^{ème} ampli-op, $R_{B1} = R_6 = 10\text{M}\Omega$

$$R_{B2} = R_4 \parallel R_5 = 10\text{k}\Omega \parallel 100\text{k}\Omega$$

$$\begin{aligned} V_{1\text{err}} &= I_{IB} (R_{B1} - R_{B2}) \\ &= 100\text{nA} (10\text{M}\Omega - \frac{100\text{k}\Omega}{11}) = 999,1\text{mV} \end{aligned} \quad \left| \begin{aligned} &= \frac{100\text{k}\Omega}{11} \end{aligned} \right.$$

$$V_{2\text{err}} = \frac{I_{IO}}{2} (R_{B1} + R_{B2}) = \frac{20\text{nA}}{2} (10\text{M}\Omega + \frac{100\text{k}\Omega}{11}) = 100,1\text{mV}$$

$$V_{3\text{err}} = V_{IO} = 10\text{mV}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{err ampli2}} &= A_{CL} (V_{1\text{err}} + V_{2\text{err}} + V_{3\text{err}}) \\ &= -\frac{10}{3} (999,1\text{mV} + 100,1\text{mV} + 10\text{mV}) = \underline{\underline{-3,69\text{V}}} \end{aligned}$$

$$\text{Erreur totale} = \text{Erreur ampli1} \times -\frac{R_4}{R_5} + \text{Erreur ampli2}$$

$$= 10,6\text{mV} \times \left(-\frac{10}{3}\right) + (-3,69\text{V})$$

$$= \boxed{-3,73\text{V}}$$

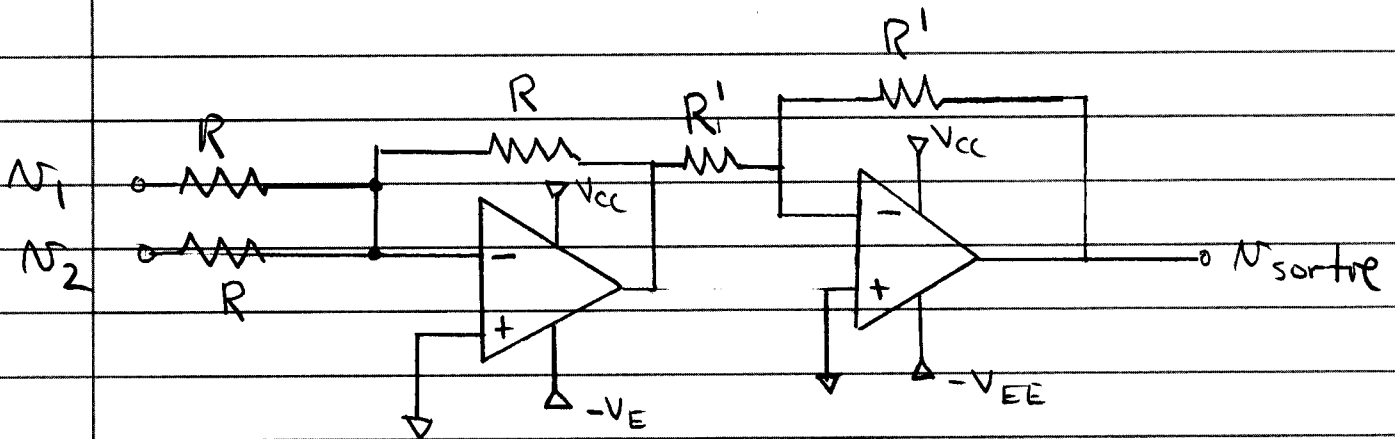
d)

$$f_{GLB} = \frac{f_T}{A_{CL}}$$

La fréquence la plus faible est pour $A_{CL} = -\frac{10}{3}$

$$f_{GLB} = \frac{4 \text{ MHz}}{10/3} = \boxed{1.2 \text{ MHz}}$$

Question #3



$$V_{CC} > 8V$$

$$-V_{EE} > -8V$$