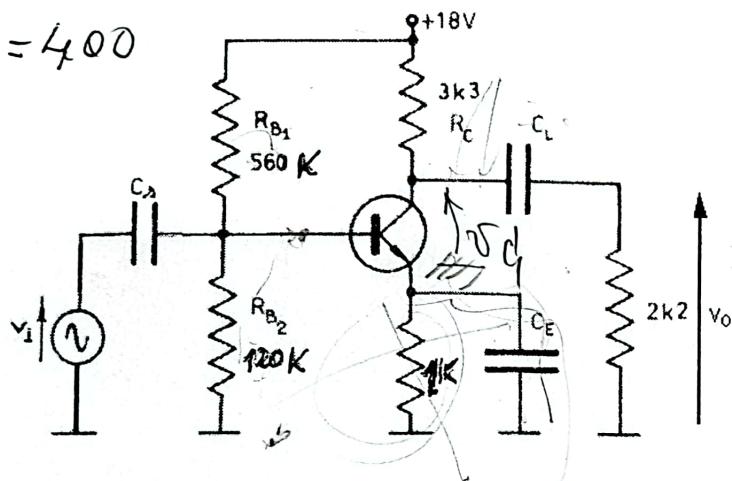


P/Foto o pras

APELLIDO	NOMBRE	PADRON	TURNO	Nº HOJAS	1	2
		T	N			

- 1.- La señal de entrada resulta ser una senoidal de frecuencia tal, que su valor se encuentra en el rango de frecuencias medias. ¿Qué significa?

$\beta = 400$



a) Trazar las RCE y RCD. Calcular el punto de reposo (I_{CQ} , V_{CEQ}).

b) Dibujar en forma aproximada las formas de onda que podría observarse en un osciloscopio (indicando los valores extremos *aproximados*) al medir v_o (continua + señal), para:

$$V_i = 2,5 \text{ mV} \cdot \text{sen}(\omega t) \text{ y } V_i = 250 \text{ mV} \cdot \text{sen}(\omega t)$$

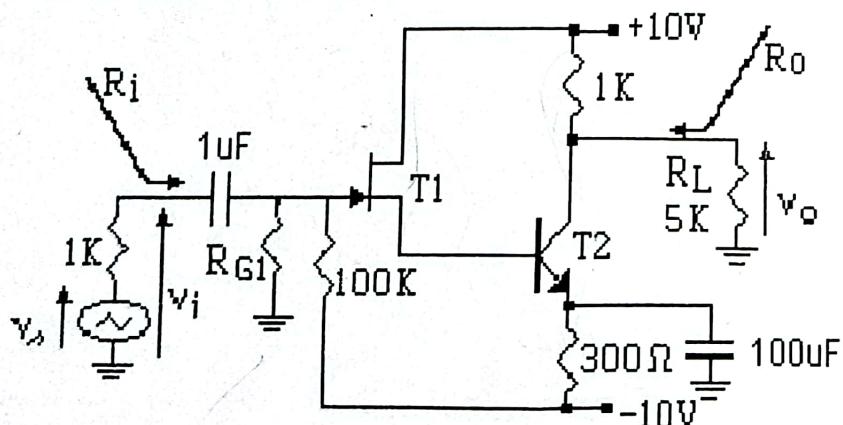
c) Repetir el punto b) si se producen las siguientes modificaciones al circuito, de a una por vez y siempre partiendo del circuito original.

c₁) Se cortocircuita C_E . c₂) Se desconecta C_E .

- 2.- $\beta = 100$; $V_A = 100V$; $r_x = 100\Omega$; $V_P = -1,5 \text{ V}$; $I_{DSS} = 8 \text{ mA}$; $r_{gs} \rightarrow \infty$; $\lambda = 0,01 \text{ V}^{-1}$

a) Hallar el valor de R_{G1} de modo tal de obtener una $V_{OQ} = 0 \text{ V}$.

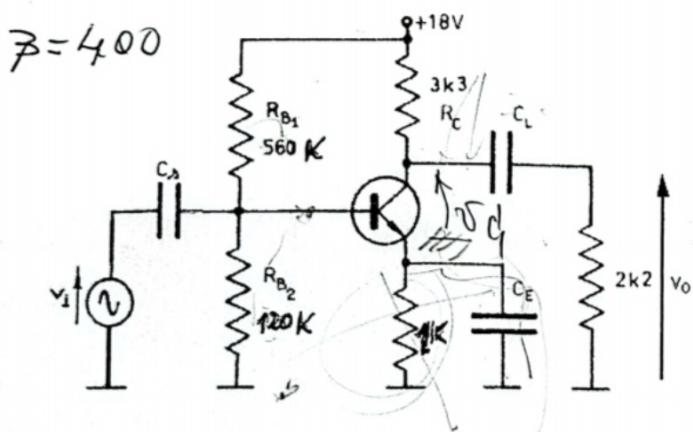
b) Dibujar el circuito de señal para frecuencias medias sin reemplazar los transistores por su modelo circuital. Hallar las expresiones (*justificando por inspección*) y el valor de: las resistencias de entrada, de salida y de carga, así como la amplificación de tensión de cada etapa. Hallar R_i , R_o y A_v totales. Hallar $A_{vs} = v_o/v_s$.



c) Obtener el valor aproximado de la frecuencia de corte inferior para A_{vs} . Justificar el procedimiento.

d) Analizar *cuantitativamente* cómo se modifican los valores de reposo y parámetros de señal si se conecta entre source y -10V una resistencia $R_{S1} = 2\text{k}\Omega$.

1.- La señal de entrada resulta ser una senoidal de frecuencia tal, que su valor se encuentra en el rango de frecuencias medias. ¿Qué significa?.



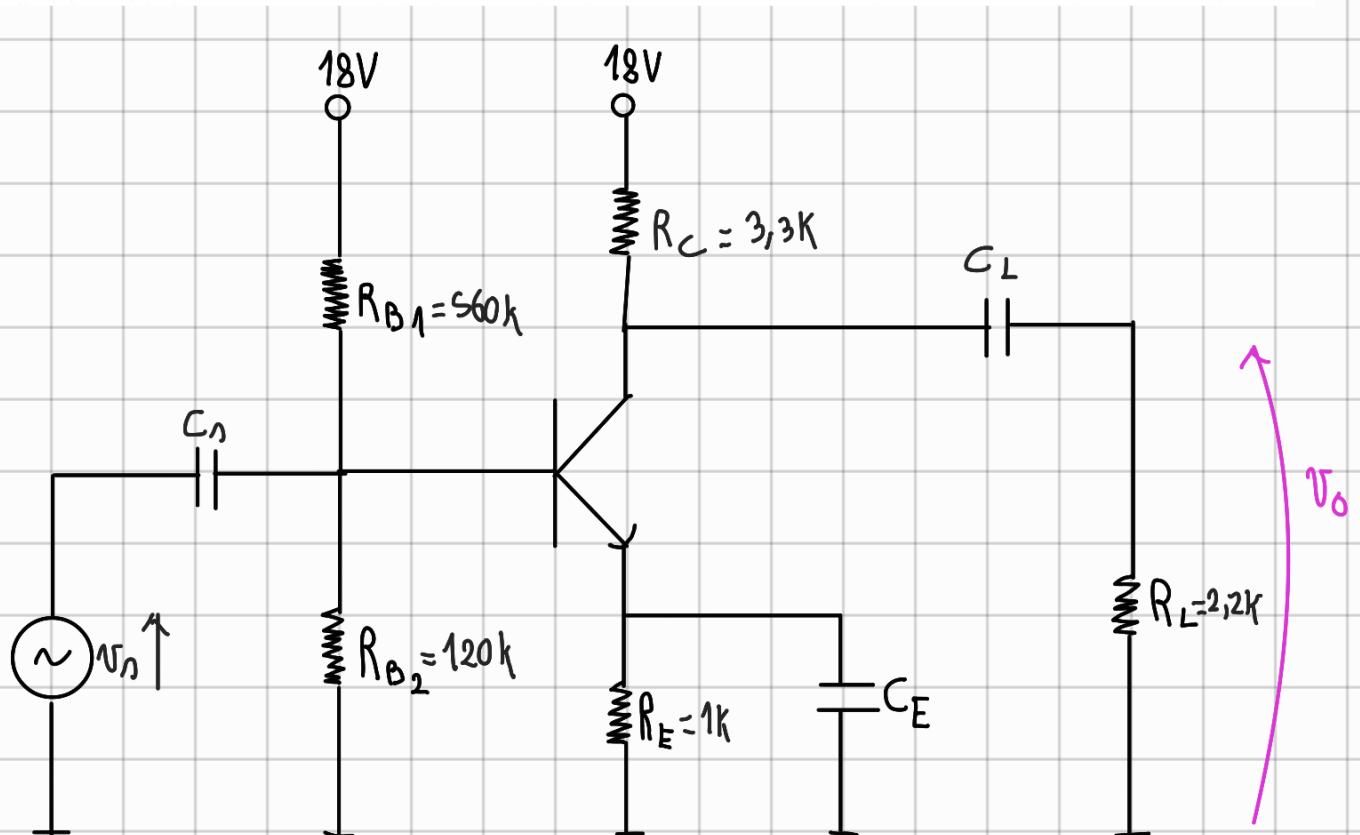
a) Trazar las RCE y RCD. Calcular el punto de reposo (I_{CQ} , V_{CEQ}).

b) Dibujar en forma aproximada las formas de onda que podría observarse en un osciloscopio (indicando los valores extremos *aproximados*) al medir v_o (continua + señal), para:

$$V_i = 2,5 \text{ mV} \cdot \text{sen}(\omega t) \text{ y } V_i = 250 \text{ mV} \cdot \text{sen}(\omega t).$$

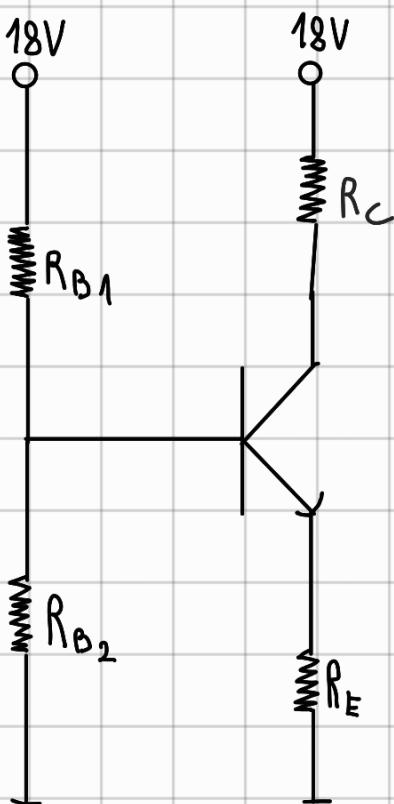
c) Repetir el punto b) si se producen las siguientes modificaciones al circuito, de a una por vez y siempre partiendo del circuito original.

c₁) Se cortocircuita C_E . c₂) Se desconecta C_E .



2)

Para averiguar la RCE, basta en el circuito de continua

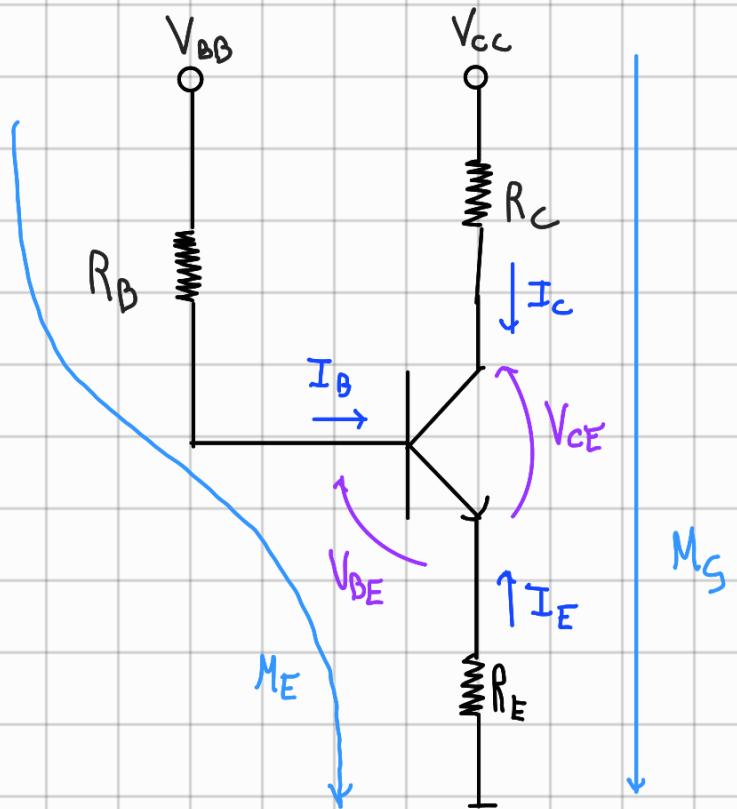


Realizar un Thevenin entre la base y el colector



$$V_{BB} = 18V \frac{R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}} = 3,18V$$

$$R_B = R_{B1} // R_{B2} = 98,82 \text{ k}\Omega$$



Querung MAD: $V_{BE} = V_{BE(on)} = 0,7V$

$$I_C = \beta I_B \quad , \quad I_E \sim -I_C$$

M_E) $V_{BB} - I_B R_B - V_{BE} - I_C R_E = 0$

M_S) $V_{CC} - I_C R_C - V_{CE} - I_C R_E = 0$

Die M_E): $V_{BB} - \frac{I_C}{\beta} R_B - V_{BE} - I_C \cdot R_E = 0$

$$I_C = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{\frac{R_B}{\beta} + R_E} = 1,98mA \approx 2mA$$

De M_5 : $V_{CE} = V_{CC} - I_C (R_C + R_E) = 9,48 \text{ V} \approx 9,5 \text{ V}$

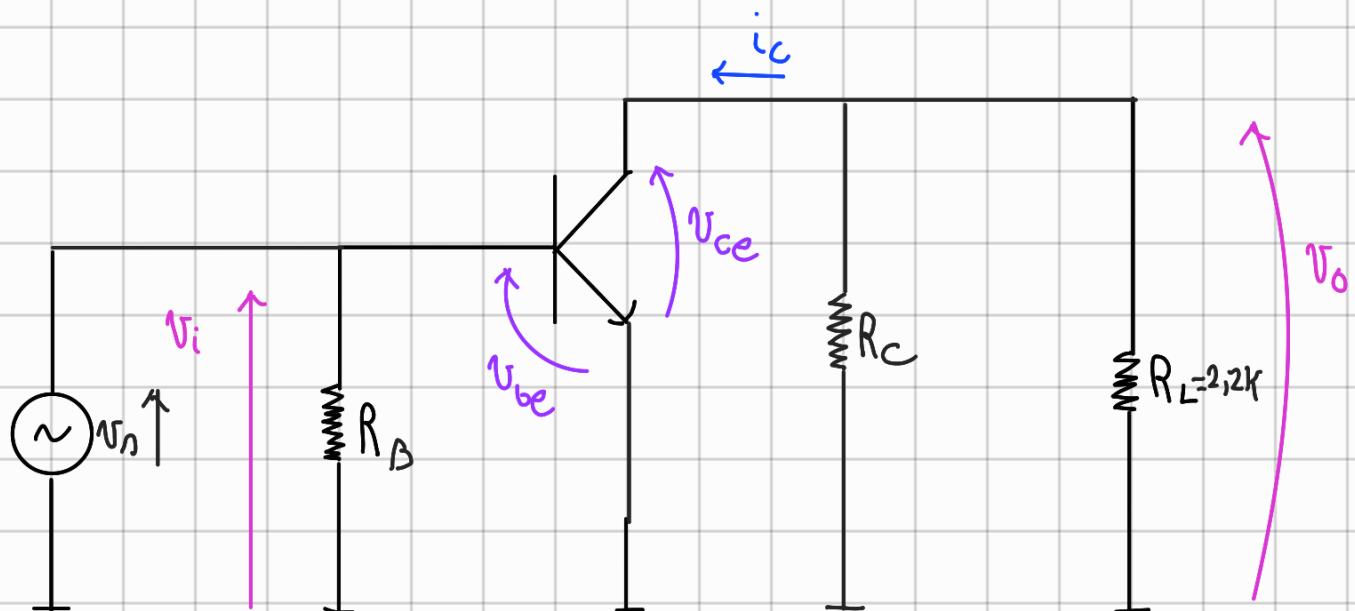
$$\Rightarrow (V_{CEQ}, I_{CQ}) = (9,5 \text{ V}; 2 \text{ mA})$$

De la malla de rodar obtengs la recta de conga estàtica

$$I_C = \frac{V_{CC}}{R_C + R_E} - \frac{V_{CE}}{R_C + R_E}$$

$$\Rightarrow RCE: I_C = 4,18 \text{ mA} - \frac{10 \text{ (k}\Omega\text{)}^{-1} V_{CE}}{43}$$

Per la recta de conga dinàmica us el circuit de senyal



$$\rightarrow V_{CE} = - i_C \underbrace{\left(R_C // R_L \right)}_{R_{CA} = 1,32 \text{ k}\Omega}$$

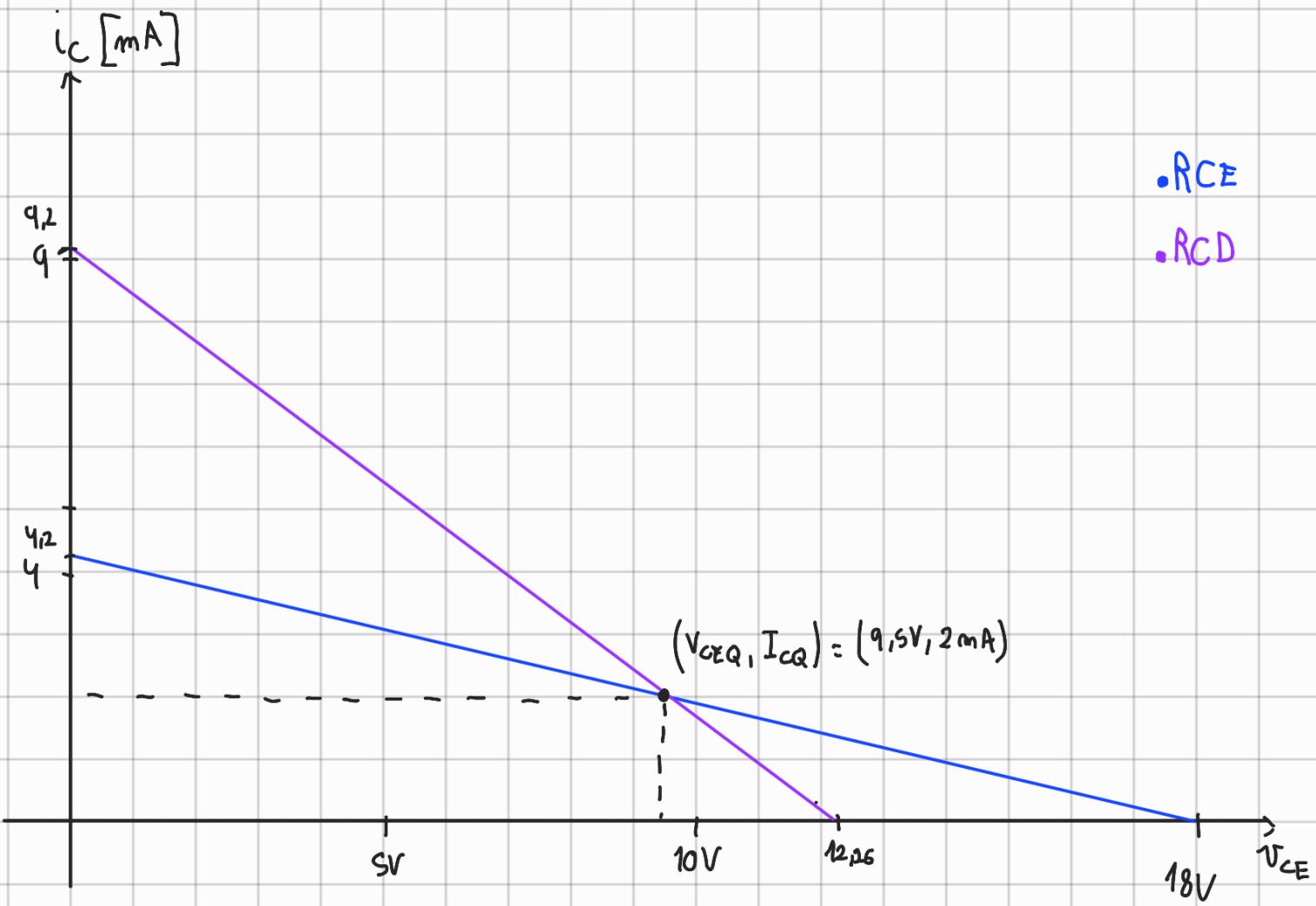
$$V_{CE} = V_{CE} - V_{CE}$$

$$i_c = i_C - I_c$$

$$V_{CE} - V_{CE} = - (i_C - I_c) R_{CA}$$

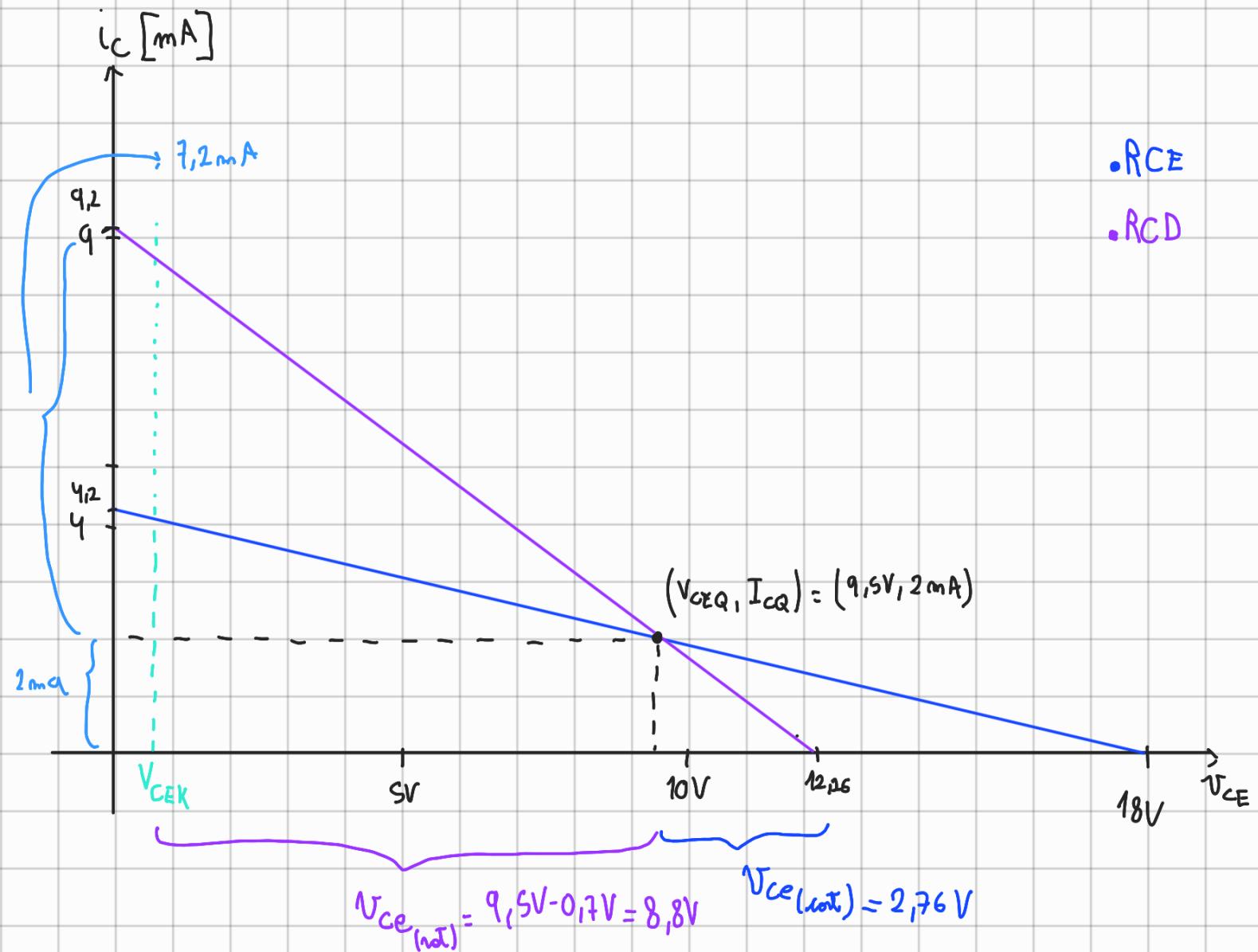
$$i_C = - \frac{V_{CE}}{R_{CA}} + \frac{V_{CE}}{R_{CA}} + I_c$$

\Rightarrow RCD: $i_C = - 0,75 \text{ mS} \cdot V_{CE} + 9,2 \text{ mA}$



b)

Primero averiguar los V_{CE} tales que no sea distorsión por corte o saturación



$$A_V = \frac{V_o}{V_i} = -\frac{i_c R_{CA}}{V_{BE}} \stackrel{t_0 \rightarrow \infty}{=} -\frac{-g_m V_{BE} R_{CA}}{V_{BE}} = -g_m R_{CA}$$

$$g_m = \frac{I_{CA}}{V_T} = \frac{2mA}{25mV} = 0,08 \cdot 5 = 80 \frac{mA}{V}$$

$$\rightarrow A_V = -105,6$$

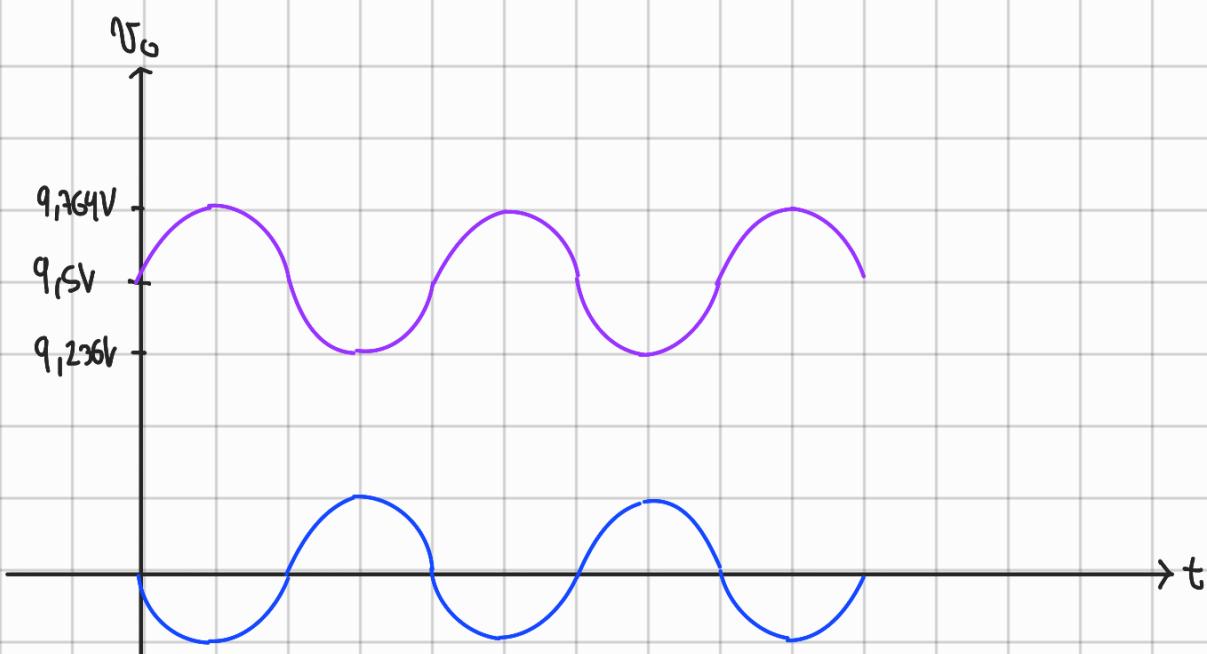
Luego del cálculo de α vimos que $V_0 = -i_C \cdot R_{CA}$ o $V_0 = V_{CE}$

Por lo tanto, el límite del ciclo positivo para V_0 es $2,76V$ y el del negativo $8,8V$.

2) $V_i = 2,5mV \sin(\omega t)$

$$\hat{V}_i = 2,5mV \xrightarrow{} \hat{V}_o = 105,6 \cdot 2,5mV = 264mV = 0,264V$$

no hay conterminación

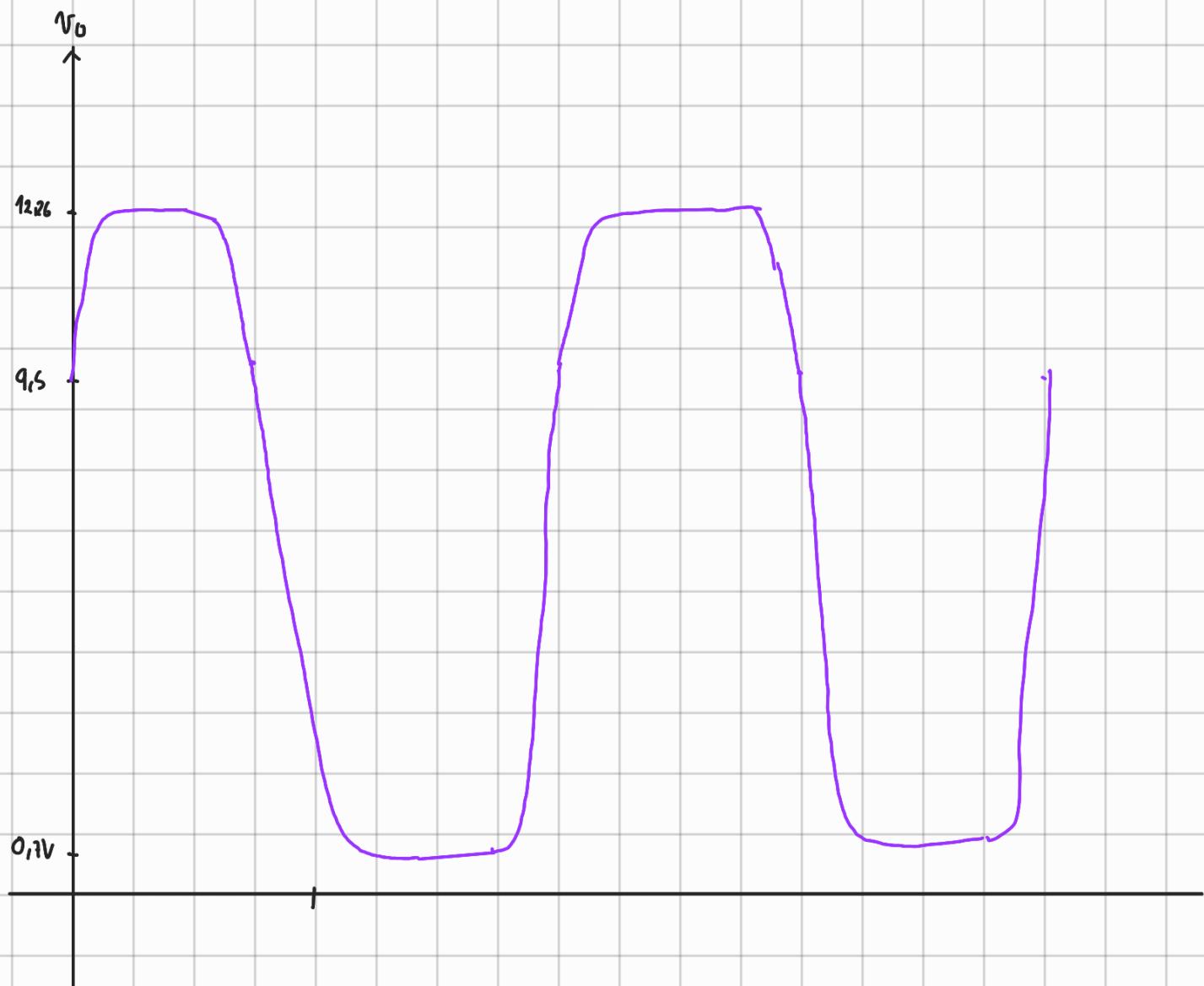


b) $\hat{V}_i = 250 \text{ mV} \text{ ren}(wt)$

$$\hat{V}_i = 250 \text{ mV} \longrightarrow \hat{V}_o = 26,4 \text{ V} \Leftrightarrow 8,8 \text{ V} ; 2,76 \text{ V}$$



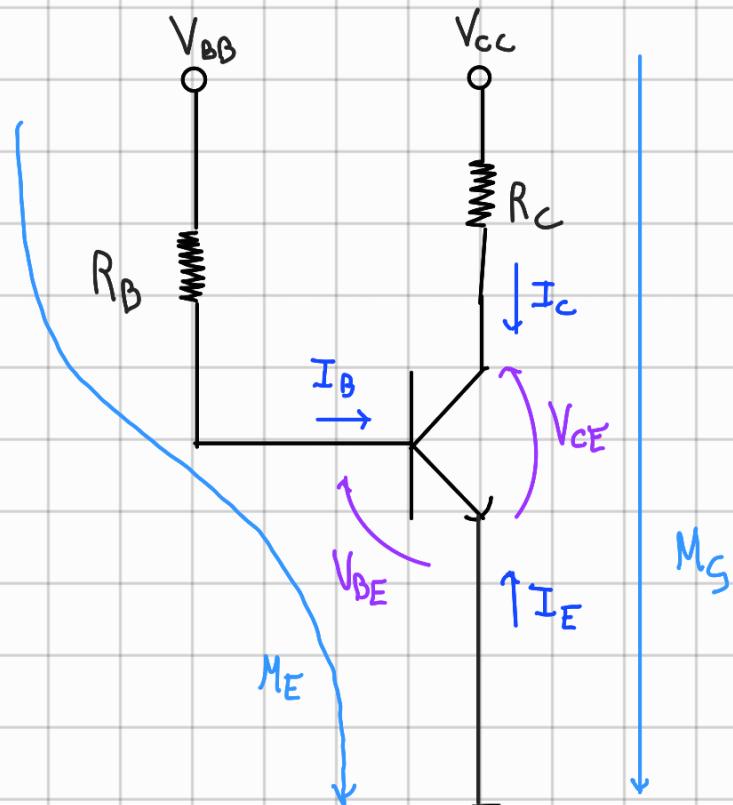
Nur sorgen die negativen 9,5 V - 8,8 V = 0,7 V
von 12,26 V



C

C₁

Dire reVoltaje C_E, en Polarización Tendemos



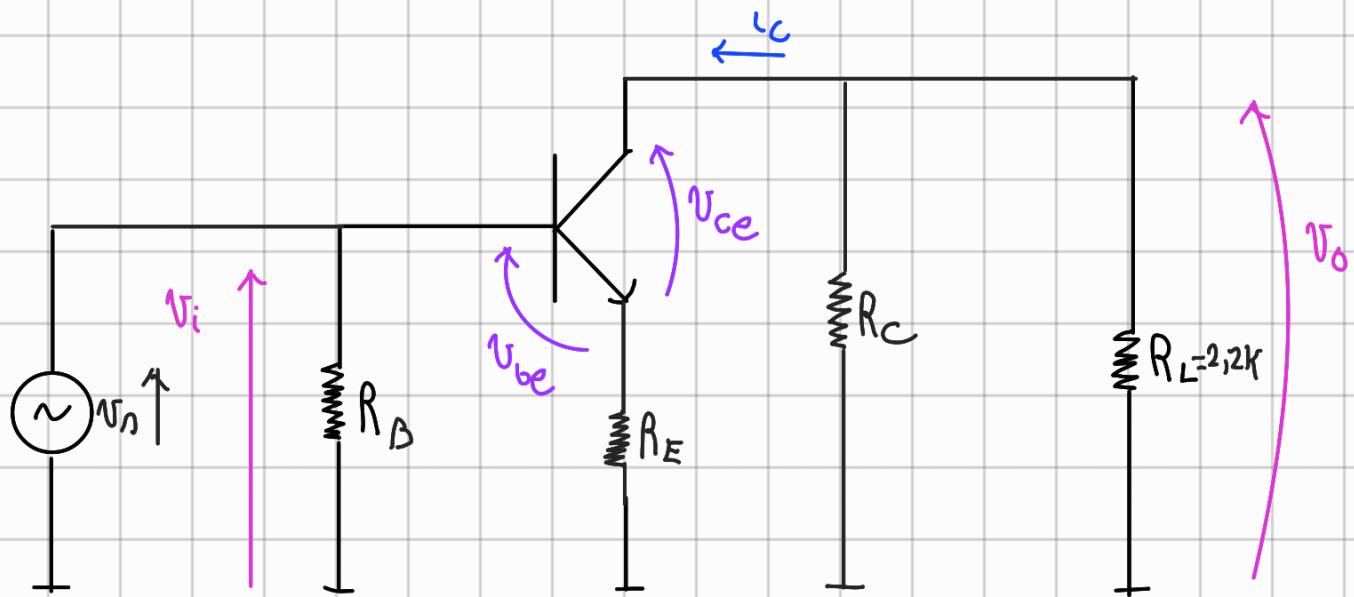
Donde : $I_C = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B} = 10\text{mA}$ y $V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C = -15\text{V}$

No ate en MAD

que te lo grafique Dic!

C₂

En este caso, el circuito de Polarización no combina pero si el de salida



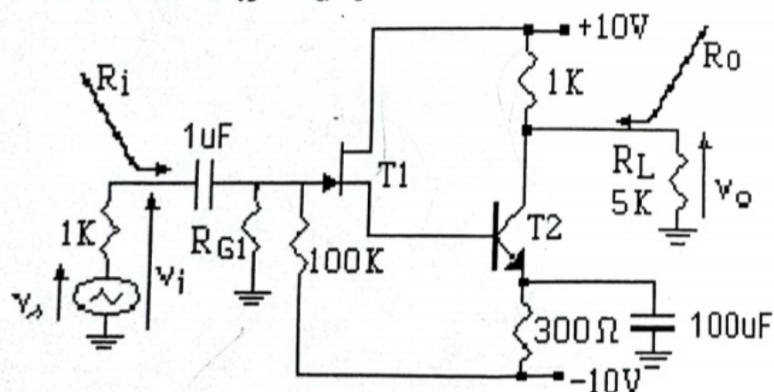
Uno de los primeros condiciones de operación:

$$A_{Vf} = \frac{V_o}{V_i} = \frac{-i_c R_{ca}}{V_{be} + i_c R_E} \underset{r_o \rightarrow \infty}{=} -i_c$$

$$2.- \beta = 100 ; V_A = 100V ; r_x = 100\Omega ; V_p = -1,5 V ; I_{DSS} = 8 \text{ mA} ; r_{gs} \rightarrow \infty ; \lambda = 0,01 \text{ V}^{-1}$$

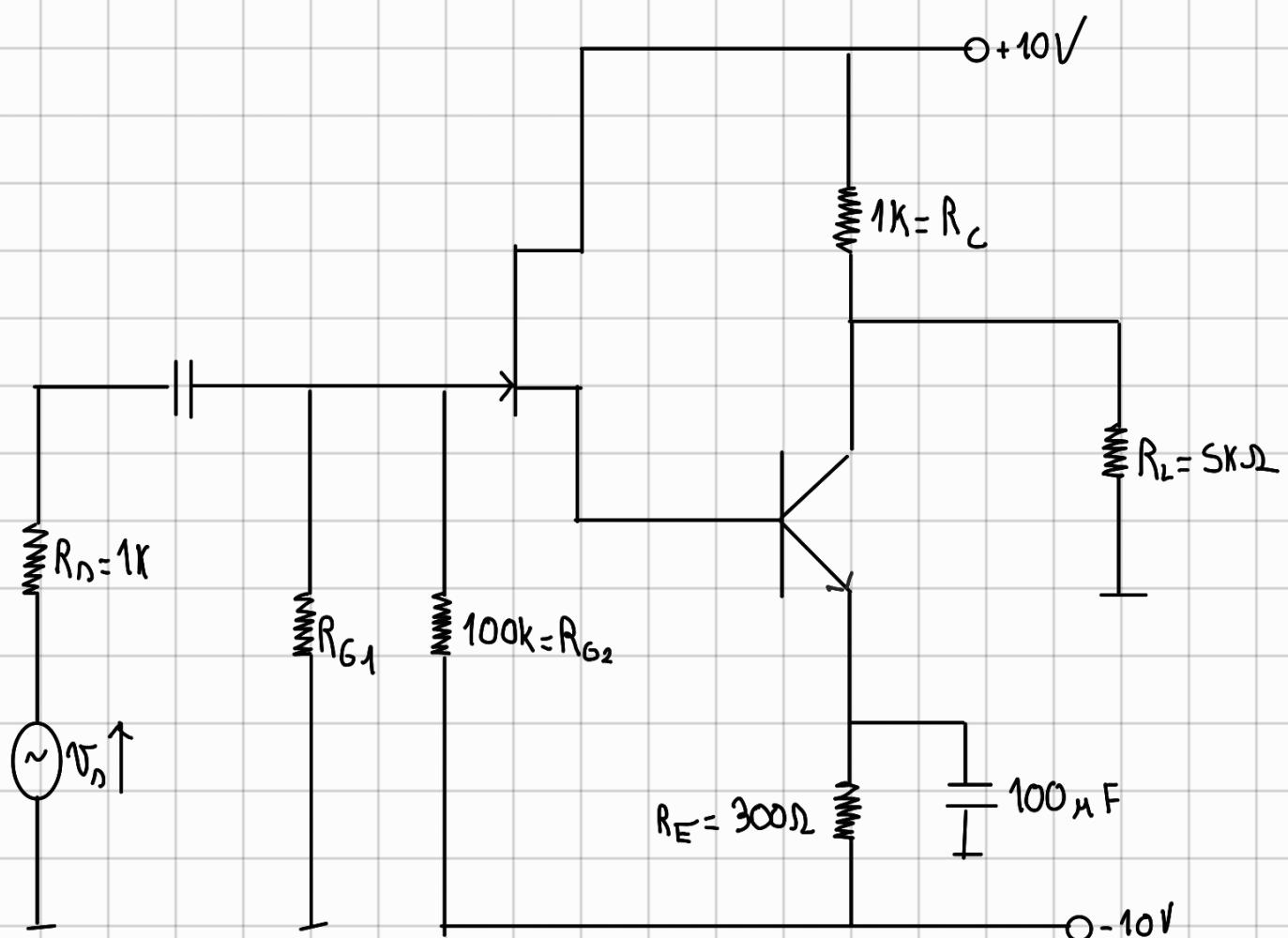
a) Hallar el valor de R_{G1} de modo tal de obtener una $V_{OQ} = 0 \text{ V}$.

b) Dibujar el circuito de señal para frecuencias medias sin reemplazar los transistores por su modelo circuital. Hallar las expresiones (justificando por inspección) y el valor de: las resistencias de entrada, de salida y de carga, así como la amplificación de tensión de cada etapa. Hallar R_i , R_o y A_v totales. Hallar $A_{vs} = v_o/v_s$.



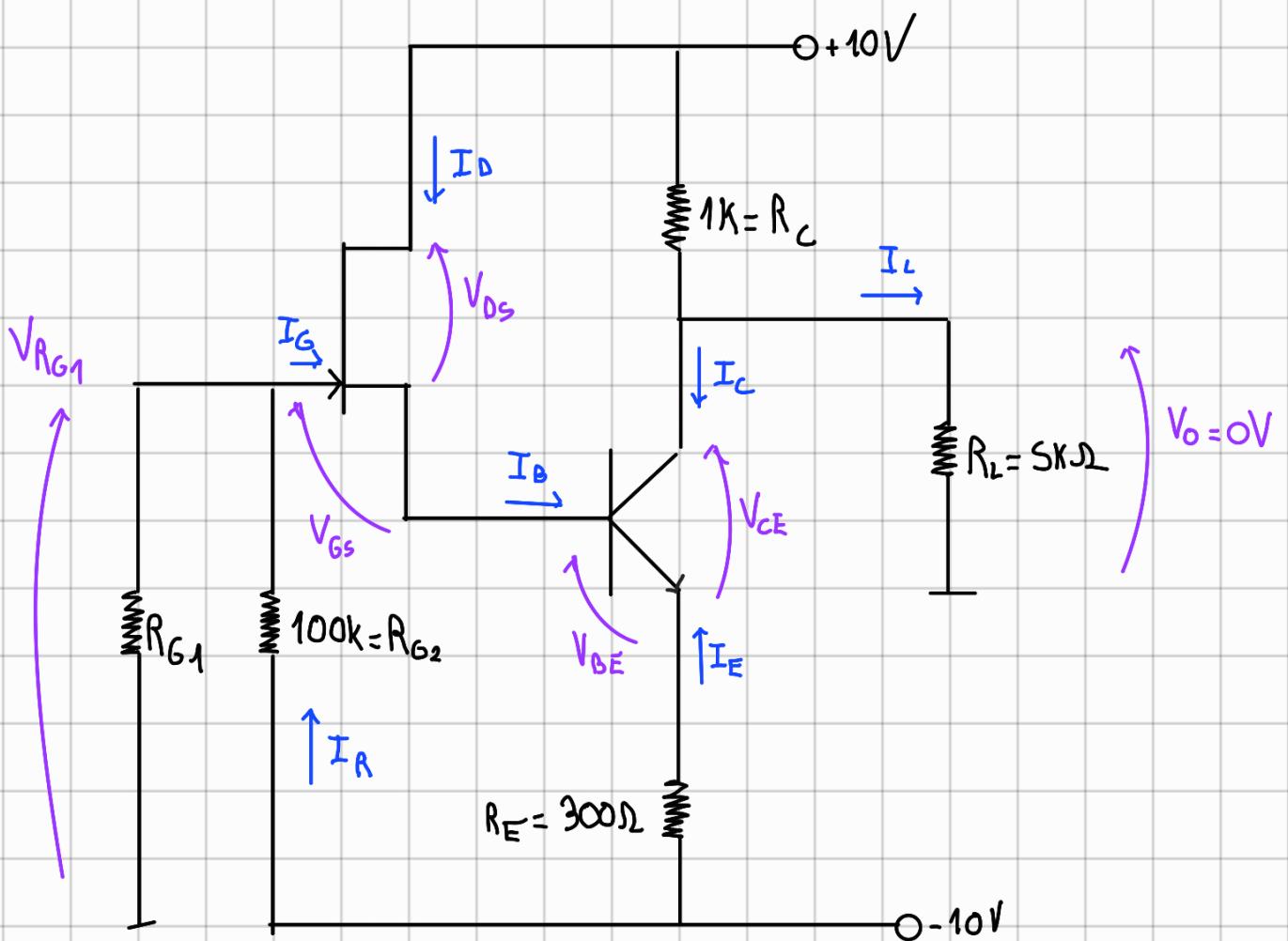
c) Obtener el valor aproximado de la frecuencia de corte inferior para A_{vs} . Justificar el procedimiento.

d) Analizar *cuantitativamente* cómo se modifican los valores de reposo y parámetros de señal si se conecta entre source y -10V una resistencia $R_{S1} = 2\text{k}\Omega$.



2)

Observa el efecto de polarización:



Asume que el JFET se encuentra en retroalimentación y el TBJ en MAD

$$\rightarrow I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_p} \right)^2 (1 + \lambda V_{DS}) , \quad I_G \approx 0$$

$$\rightarrow I_C = \beta I_B , \quad I_E \approx -I_C , \quad V_{BE} = V_{BE(on)} = 0.7V$$

$$\rightarrow I_D = I_B = \frac{I_C}{\beta}$$

$$\circ \text{Como } V_0 = R_L \cdot I_L \xrightarrow{V_0=0} I_L = 0$$

$$\circ \text{Como } V_0 = 0 = V_C \text{ e } I_L = 0 \longrightarrow I_C = \frac{10V - 0V}{1K} = 10mA$$

$$\circ \text{Como } I_E \approx -I_C = -10mA \longrightarrow V_E = 10mA \cdot 300\Omega - 10V = -7V$$

$$\circ \text{Como } V_B = V_{BE} + V_E = 0,7V - 7V = -6,3V$$

$$\circ \text{Como } I_D = I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{10mA}{100} = 100\mu A$$

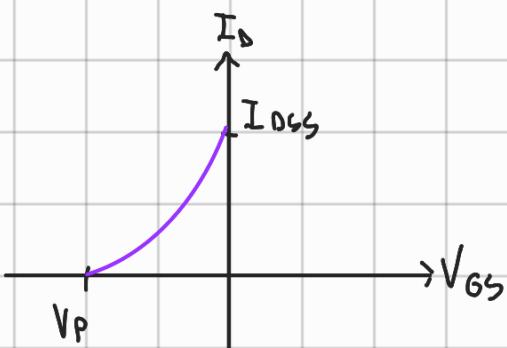
$$\circ V_{DS} = 10V - V_B = 16,3V$$

$$\circ I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P} \right)^2 (1 + \lambda V_{DS}) , \quad I_{DSS} = 8mA, \quad V_P = -1,5V$$

$$\lambda = 0,01V^{-1}, \quad I_{DQ} = 100\mu A$$

$$\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P} \right)^2 = \frac{2s}{2326} A \quad \rightarrow \quad V_{GS} = -1,34V$$

$$\rightarrow V_{GS} = -1,65V \ll V_P$$



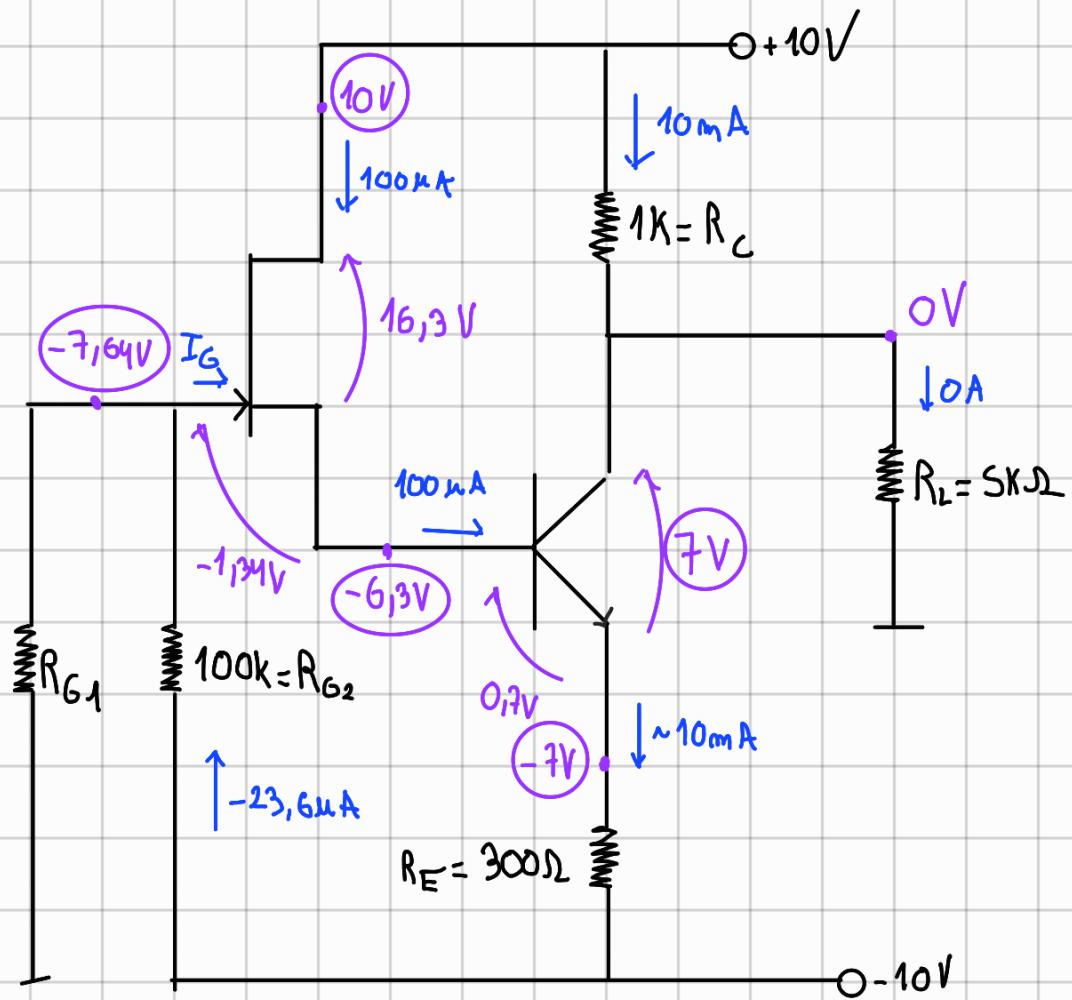
$$V_G = V_B + V_{GS} = -7,64 \text{ V}$$

$$I_G = 0$$

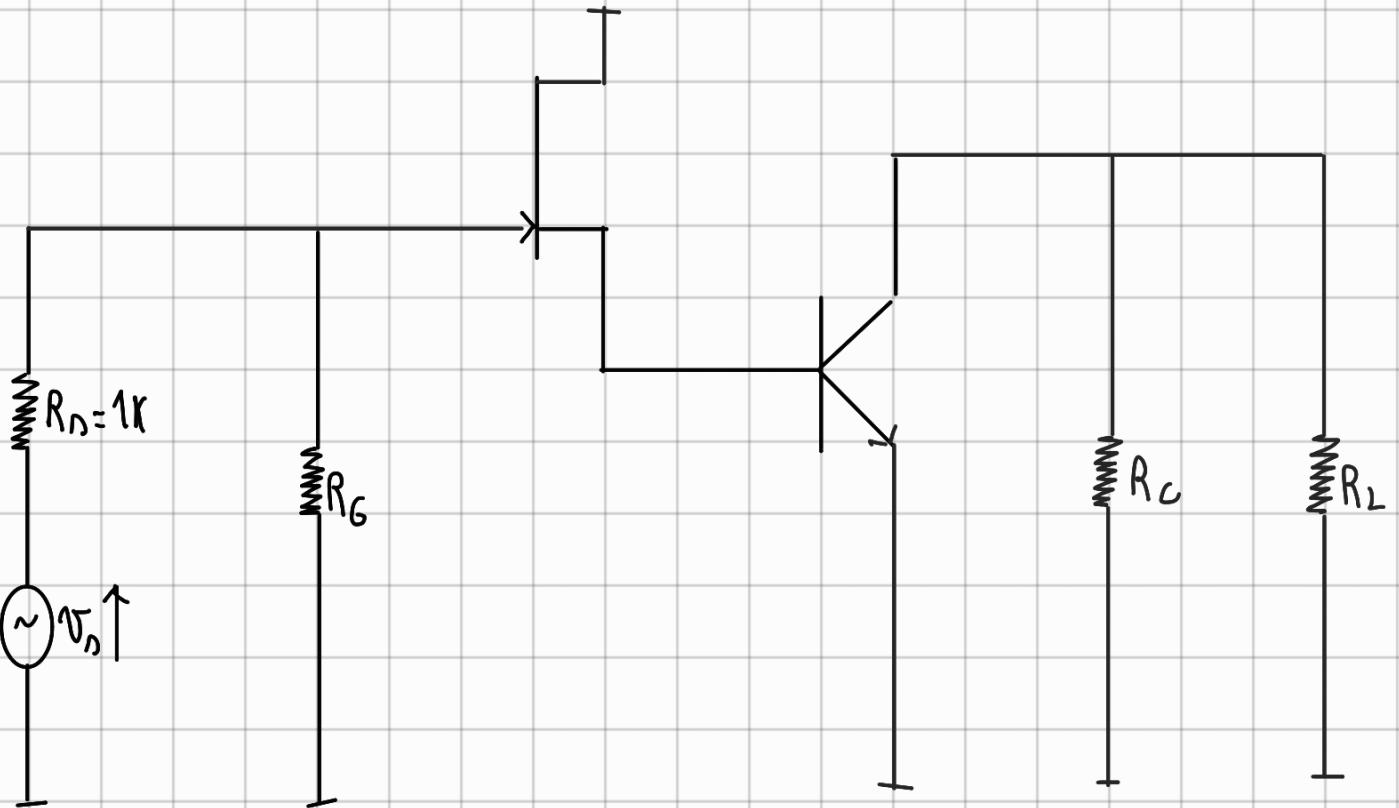
$$I_R = I_{A_{G1}} = \frac{-10 \text{ V} - (-7,64 \text{ V})}{100 \text{ k}} = -23,6 \mu\text{A}$$

$$\text{Comes } V_G = V_{R_{G1}} \rightarrow R_{G1} = \frac{V_{R_{G1}}}{I_{R_{G1}}} = \frac{-7,64 \text{ V}}{-23,6 \mu\text{A}} = 323,7 \text{ k}\Omega$$

$$\Rightarrow R_{G1} = 323,7 \text{ k}\Omega$$

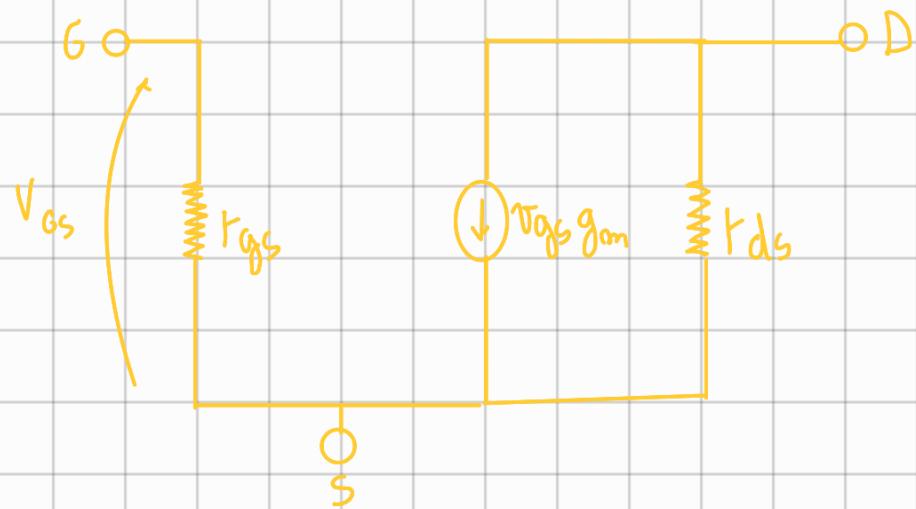


b)



$$R_G = R_{G1} \parallel R_{G2} = 100 k\Omega , R_{ca} = R_c \parallel R_L =$$

Pequena señal JFET

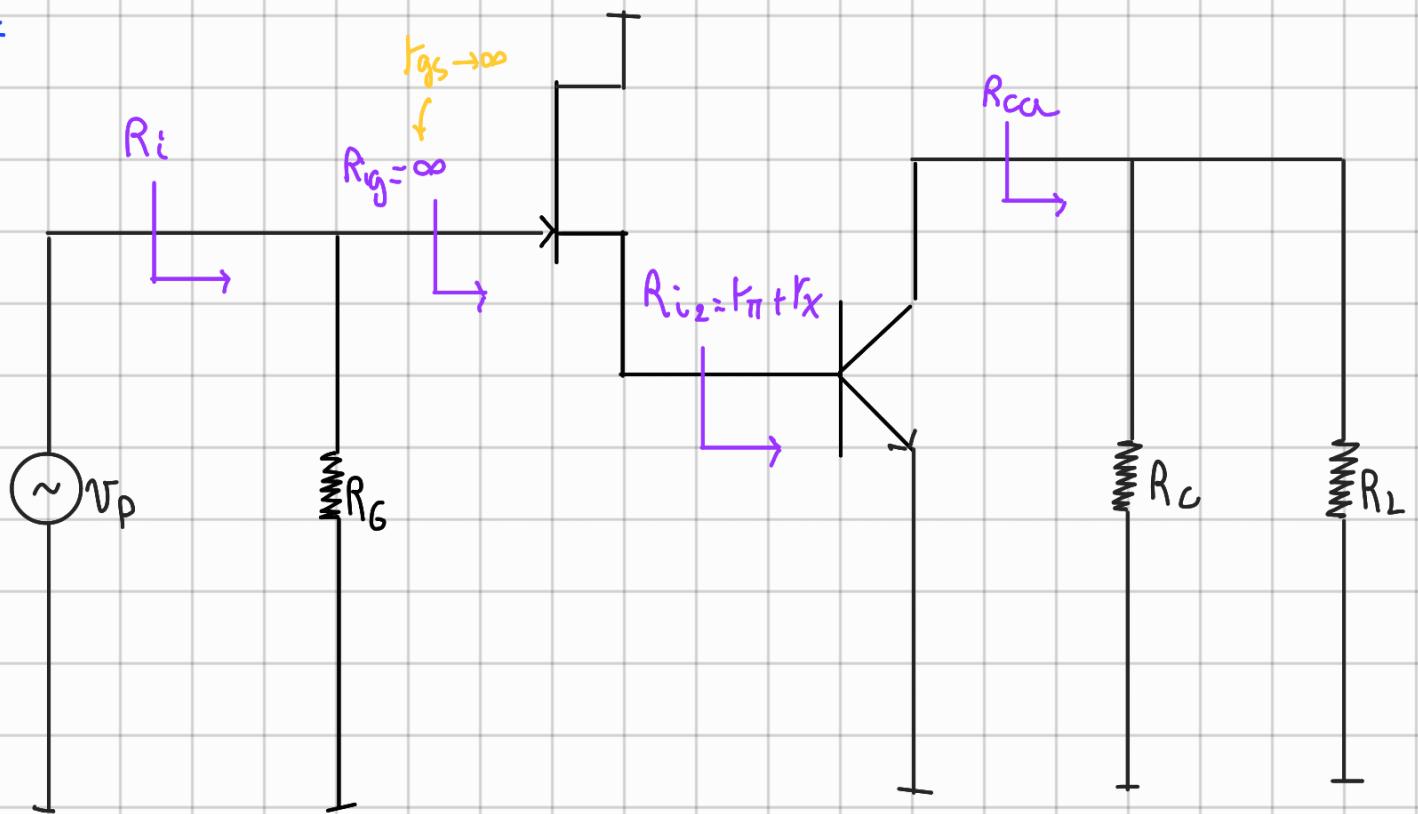


$$g_m = \frac{2}{|V_P|} \sqrt{I_D \cdot I_{DSS}}$$

$$r_{ds} =$$

$$g_{ds} = \left. \frac{\partial I_D}{\partial V_D} \right|_{V_{GSQ}} = I_{DSS} \left(1 + \frac{V_{GSQ}}{V_P} \right)^2 \lambda \rightarrow r_{ds} = g_d^{-1} \approx 3,5 k\Omega$$

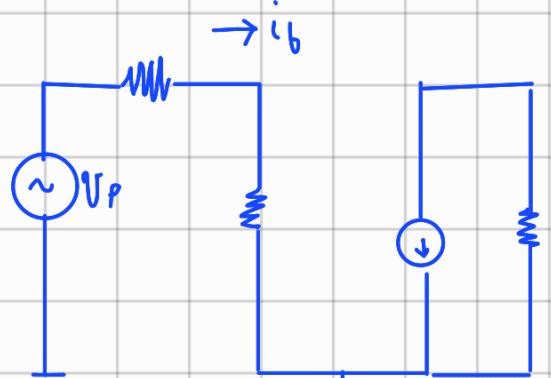
R_i



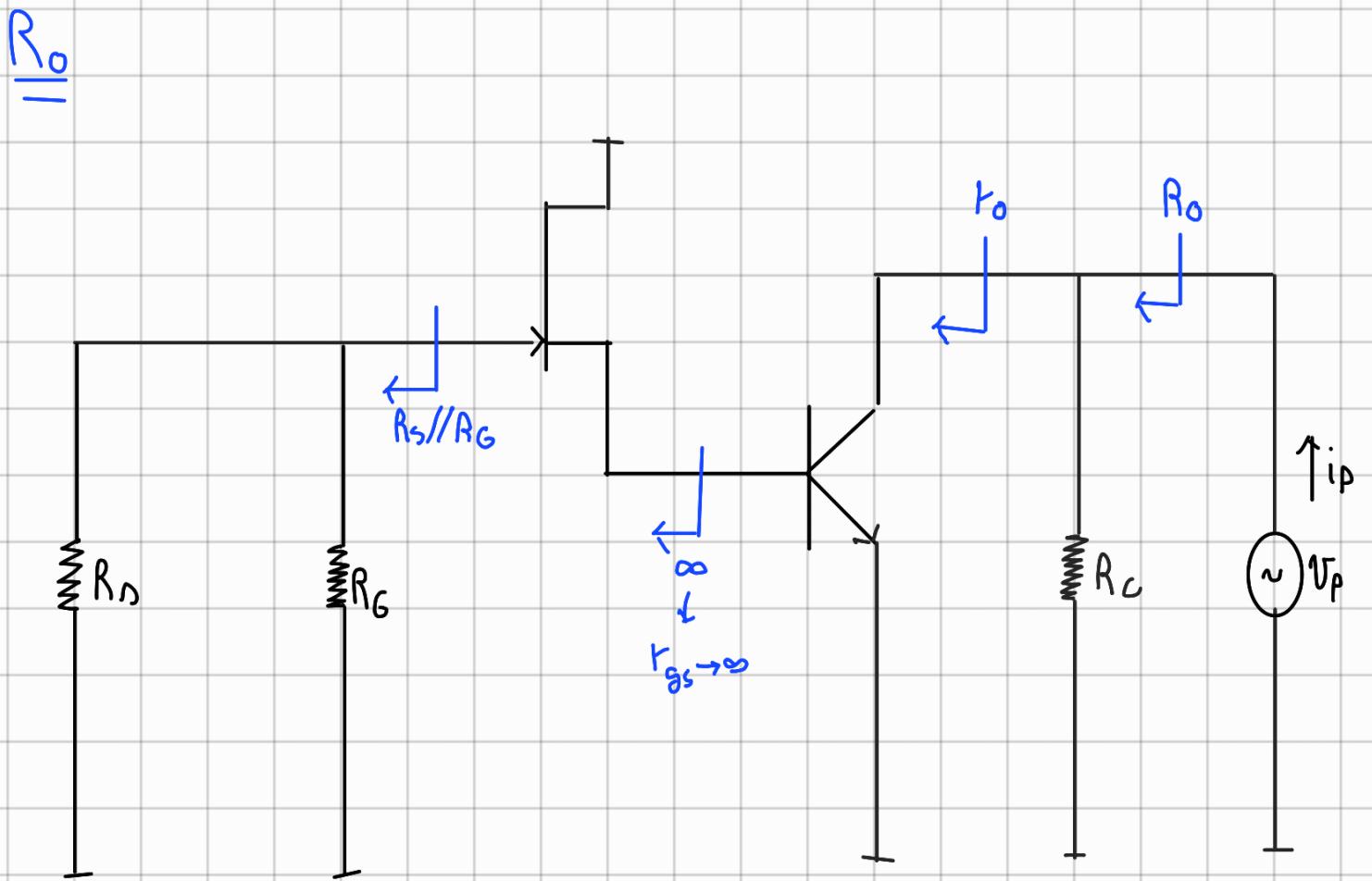
$$\longrightarrow R_i = R_g = 100\text{ k}\Omega$$

$$R_{ig} = \frac{V_{gs}}{i_g \rightarrow 0} \longrightarrow \infty$$

\Rightarrow $R_i = 100\text{ k}\Omega$



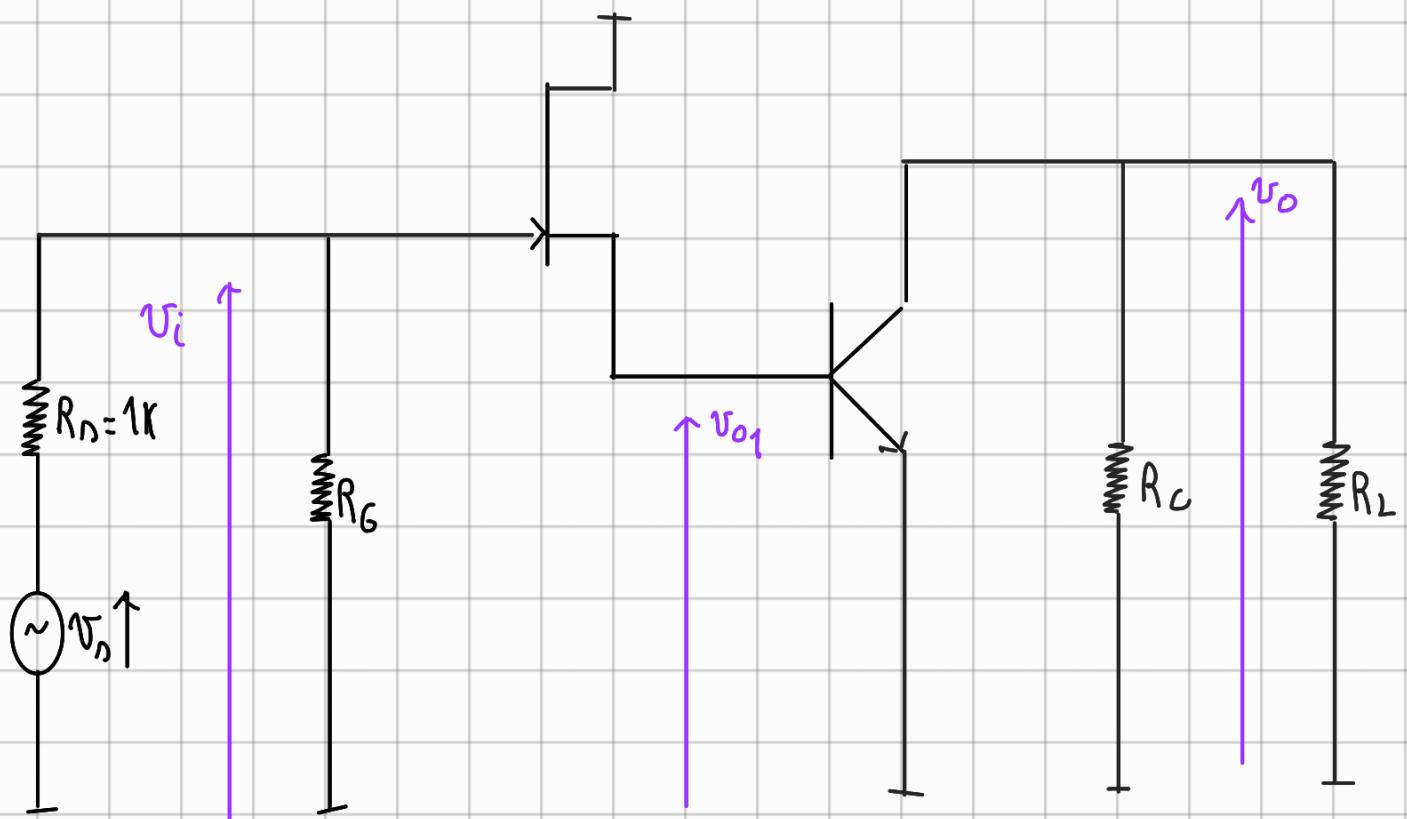
$$R_{ie2} = \frac{V_p}{i_b} = \frac{i_b(r_\pi + R_x)}{i_b}$$



$$r_o = \frac{V_A}{I_{cq}} = \frac{100V}{10mA} = 10k$$

$$\rightarrow R_o = r_o // R_C = 10k // 1k \approx 910\Omega$$

A_V



in $r_{ds} = \infty$

$$A_{V_1} = \frac{V_{O_1}}{V_i} = \frac{V_{be}}{V_{gs} + V_{be}} = \frac{I_D (r_x + r_\pi)}{V_{gs} + I_D (r_x + r_\pi)}$$

$$= \frac{g_m V_{gs} (r_x + r_\pi)}{V_{gs} + g_m V_{gs} (r_x + r_\pi)}$$

