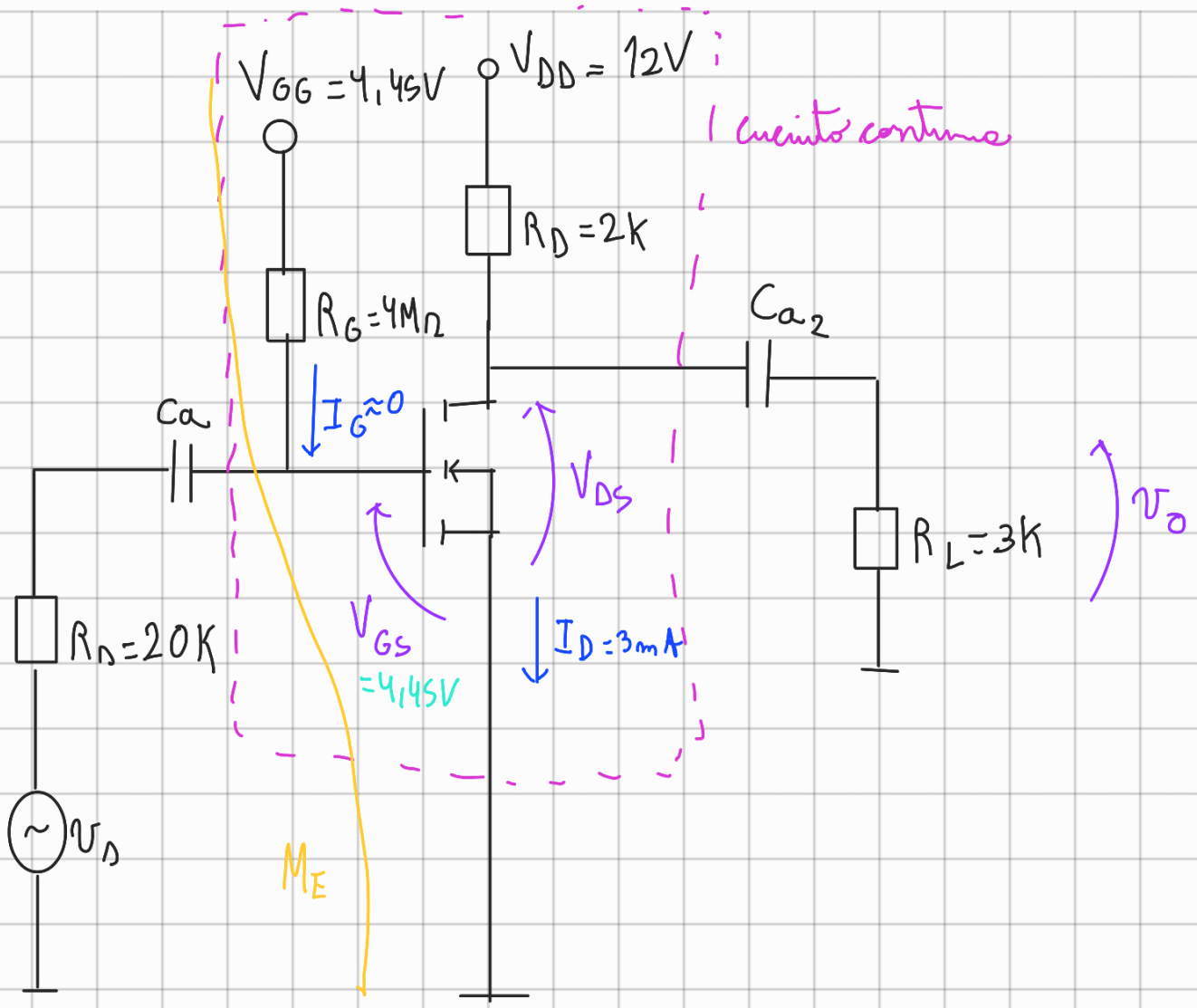



$V_T = 2V$, $K' = 0,05 \frac{mA}{V^2}$, $\frac{W}{L} = 10$ ; $\lambda = 0,008 V^{-1}$

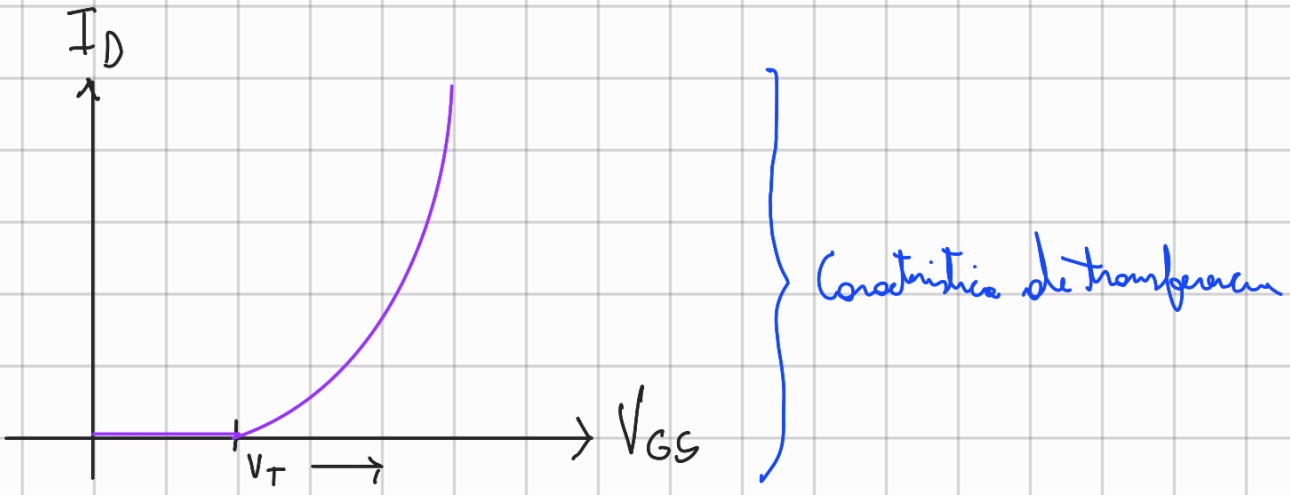
↓ tensión de early

$\lambda^{-1} = 125V$

$K = K' \frac{W}{L}$ ; $I_D = K (V_{GS} - V_T)^2$

(zona estrangulada)

$V_{DS} \geq V_{DSE}$



- Los condensadores evitan que corriente continua pase del generador o la carga
- Frec medias → para que se cumpla no debe haber efectos reactivos

↓ real en frec medias

$X_C \to 0$ } cortocircuito

$M_E$ $V_{GG} - I_G R_G - V_{GS} = 0$ } Recta de polarización

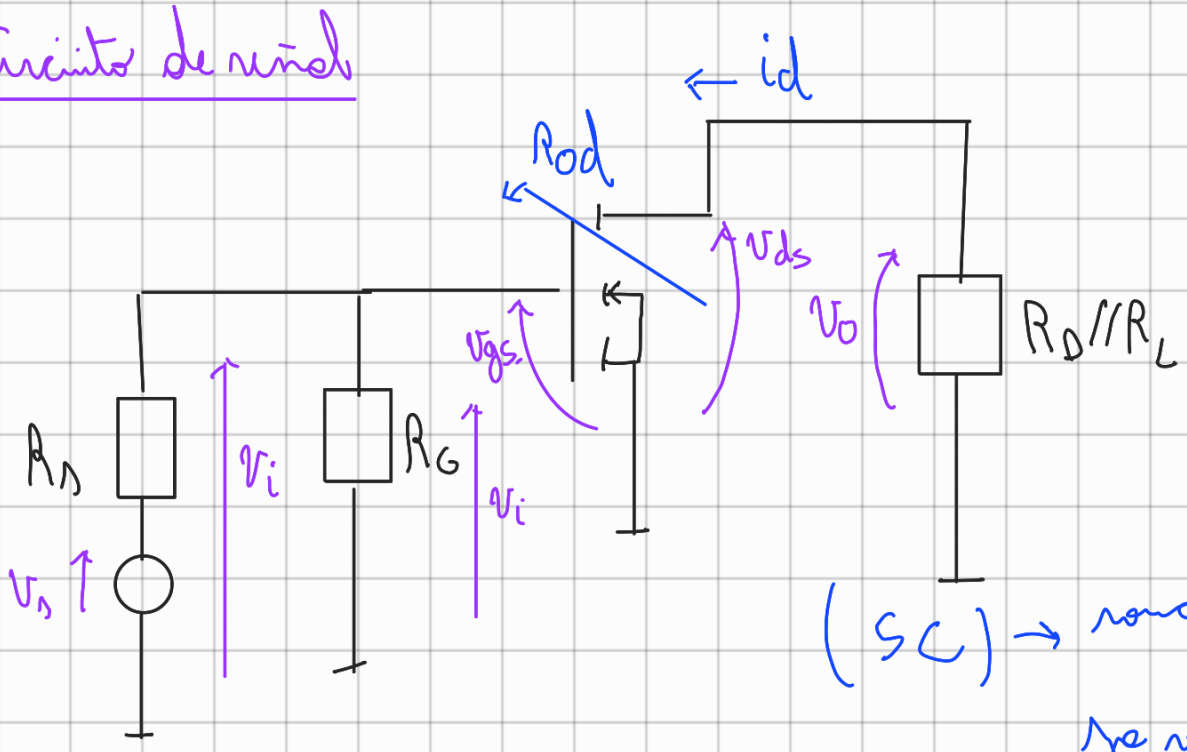
$I_G \to 0$ en continua

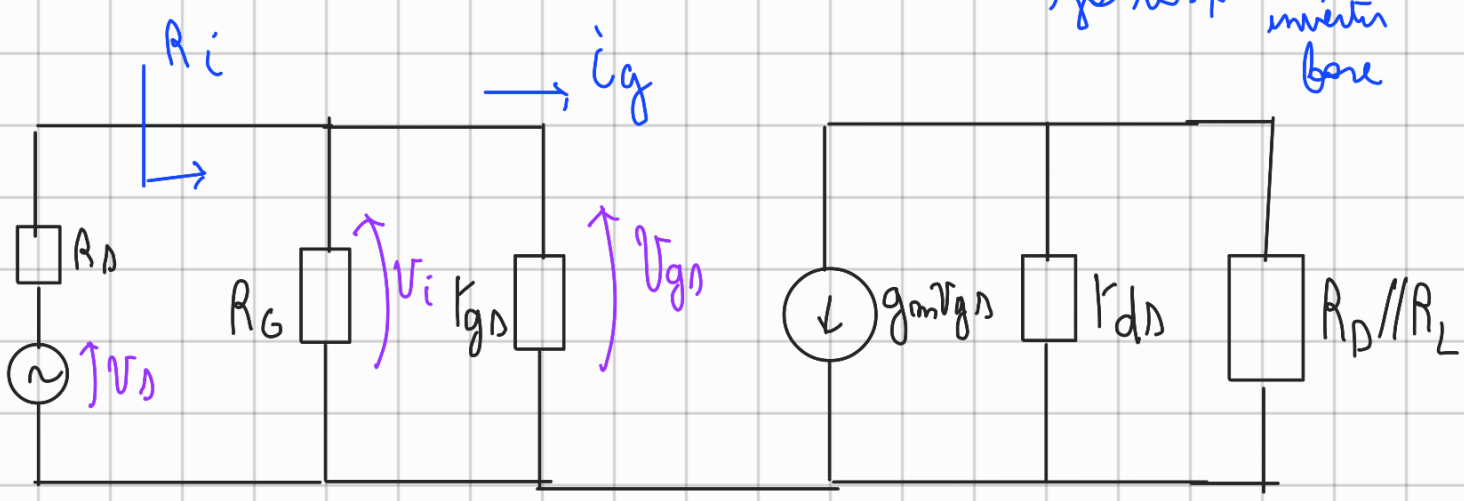
$V_{GG} = V_{GS}$

suponemos zona estrangulada: $I_D = K(V_{GS} - V_T)^2 \approx 3\,mA$

$\Rightarrow V_{DS} = 6V$ $\quad\quad$ $\to V_{DSE} = V_{GS} - V_T = 2,45V$

# Circuito de señal




RG tiene que ser elevado para no perder la conductancia rgs de señal

$$r_{ds} \simeq \frac{1}{\lambda I_{DQ}} = \frac{125V}{3mA} \simeq 40K$$

$v_i = v_{gs}$

$$A_v = \frac{v_o}{v_i} = \frac{-g_m v_{gs} (r_{ds} // R_D // R_L)}{v_{gs}}$$

$$= -g_m (r_{ds} // R_D // R_L) \approx -g_m (R_D // R_L)$$

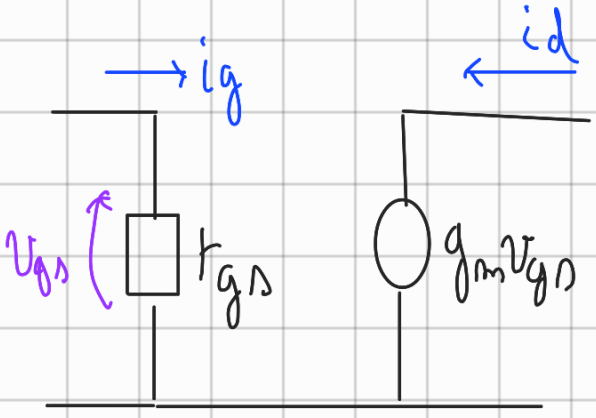
Para el mosfet $g_m = 2K(V_{GS} - V_T) = 2{,}45 \frac{mA}{V}$

$V_o = i_d \, R_D // R_L \rightarrow$ si $R_D // R_L << r_{DS}$ → toda la corriente del generador $g_m V_{gs}$ va por el transistor ↓

$R_{Da}$ ↓ drain alterna

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{V_o}{V_g} = -\frac{i_d R_{Da}}{V_{gs}} = -g_m R_{Da}$$

MOS y JFET en continua no se puede controlar por corriente pero en señal

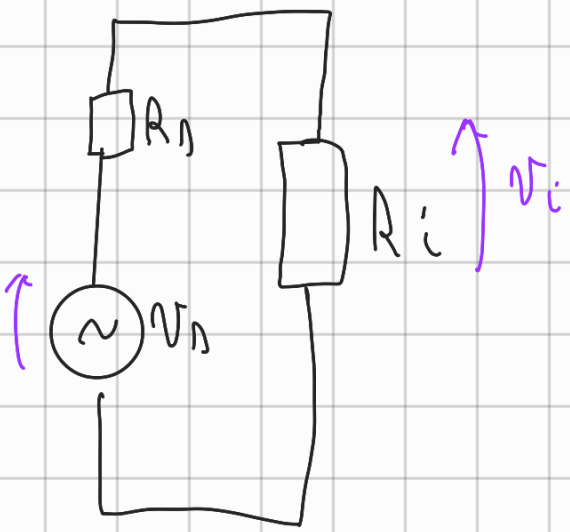



"$\beta_{FET}$" $= \frac{i_d}{i_g}$

$$\beta_{FET} = \frac{i_d}{i_g} = \frac{g_m v_{gs}}{i_g} = g_m r_{gs}$$

$$A_{vs} = \frac{v_o}{v_s} = \frac{v_o}{v_i} \cdot \frac{v_i}{v_s} = A_v \cdot T_i$$

($A_v$: $v_o$ / $v_i$; $T_i$: $v_i$ / $v_s$)



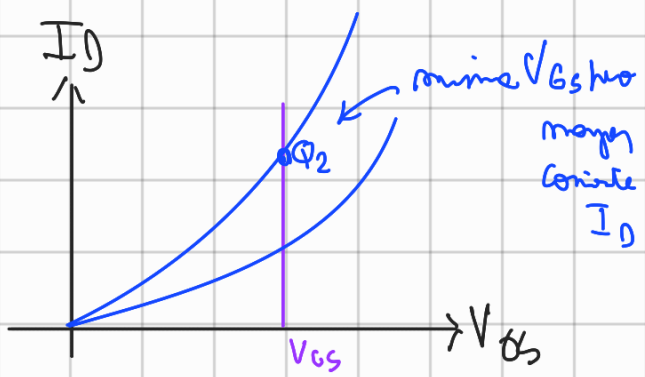

$$v_i = \frac{v_s}{R_s + R_i} \cdot R_i$$

$$T_i = \frac{v_i}{v_s} = \frac{R_i}{R_i + R_s} \leq 1$$

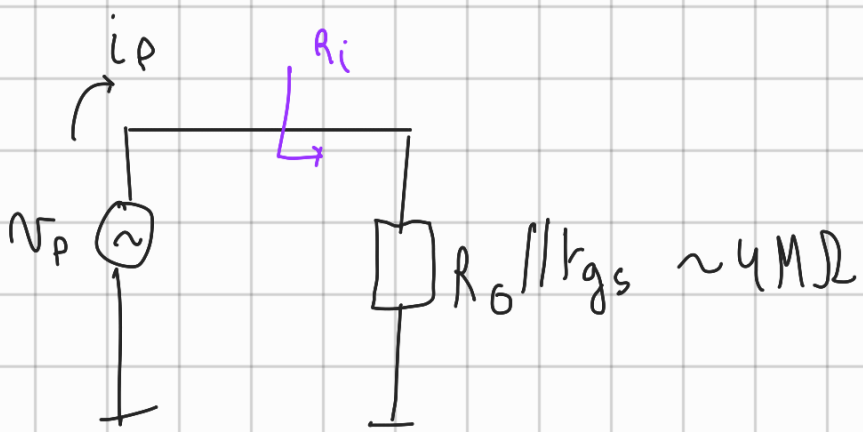
$\circ$ $A_{vs} \leq A_v$ siempre !!

$\circ$ Criterio de estabilización: grandes variaciones en parámetros de transistor hacen que $I_{CQ}$ o $v_{CE}$ no varíen tanto

En mosfet si pongo uno con otro k



- Resistencia interna ($R_i$)



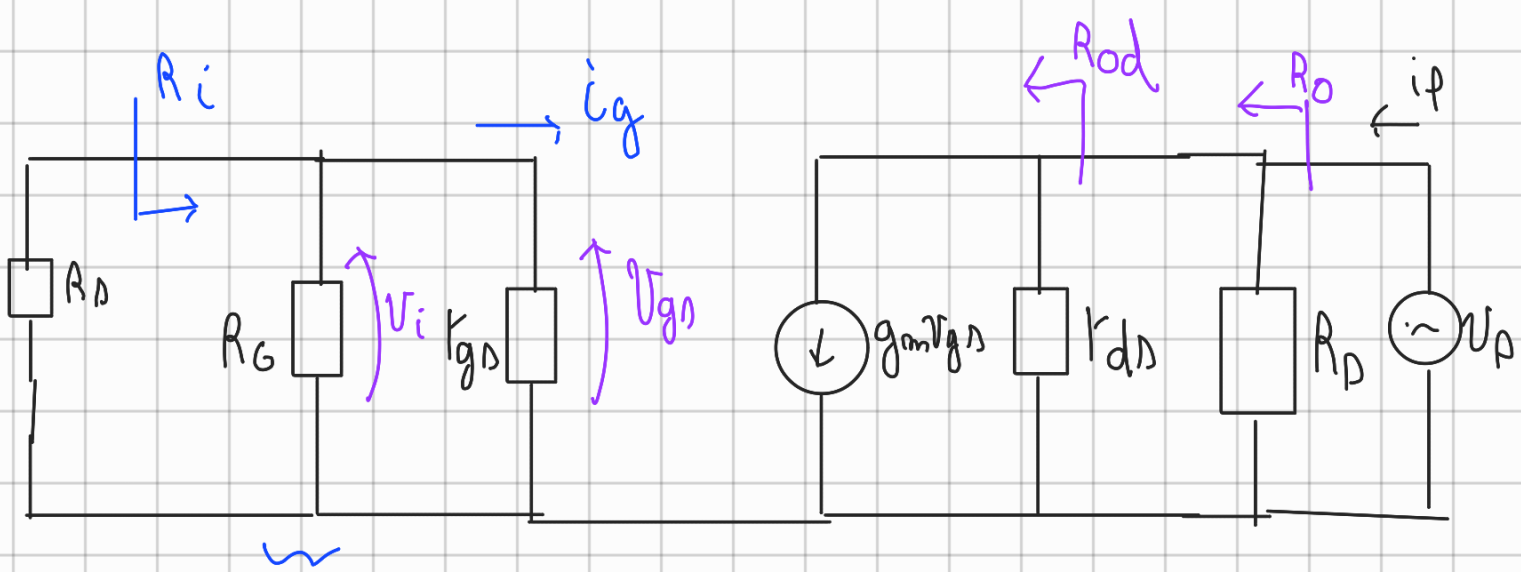

$$R_i = \frac{v_p}{i_p} = R_G // r_{gs} = R_G$$

← no depende del transistor sino del divisor

En el divisor $r_{gs}$ queda dominado por $R_G$

El $T_i$ no se da $T_i \approx 1$ → porque $R_S << R_G$

$R_o$ → la que ve la carga




$v_{gs} = 0$

→ Descuento $R_D$ y $R_L$.

$$R_{od} = \frac{v_{p1}}{i_{p1}} = r_{ds} \qquad R_o = \frac{v_p}{i_p} = r_{ds} // R_D$$

← $v_x$ se defiende de $R_D$ → modelo transistor!!

$$R_o = R_{od} // R_D$$

↓

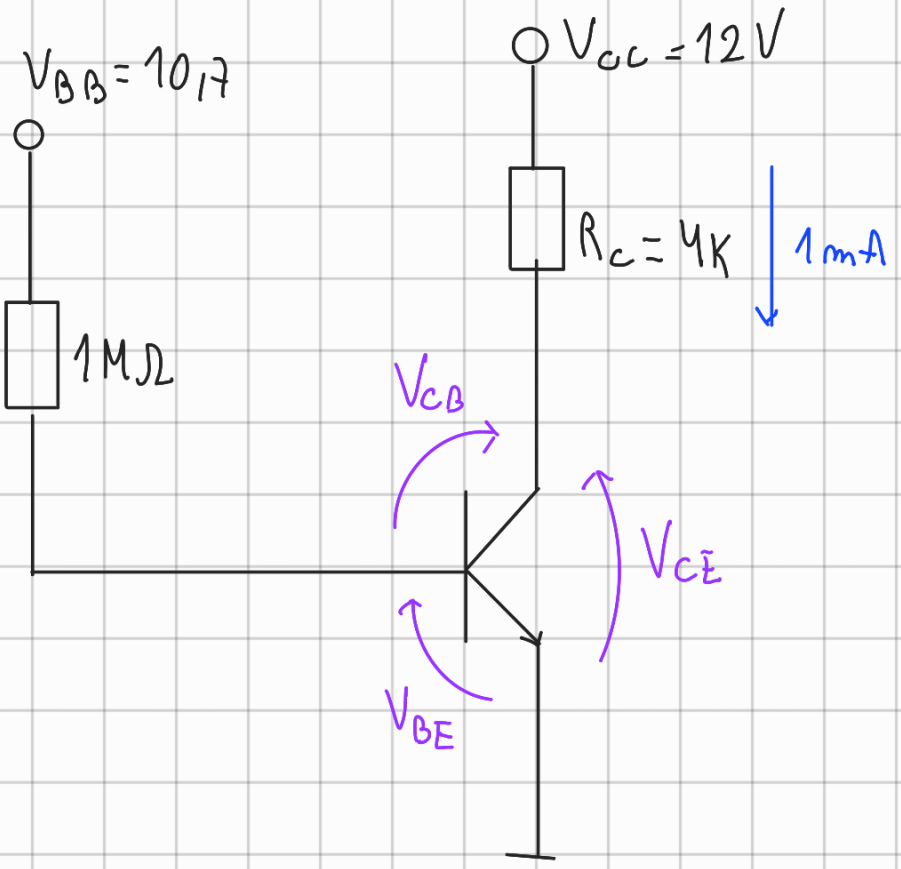
$r_{ds}$

○ Si me duplican el K, me duplican la corriente $I_D$?

↓

Sí!!

igual hay que verificar si estoy en estrangulamiento




$\beta = 100$

en MAD: $I_C = \beta I_B$

$V_{CE} \simeq 0,7$

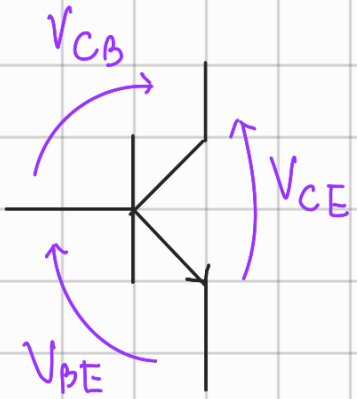
Saturación incipiente $V_{CB} = 0$

$V_{CE} = 0,7V$

$I_{C_{SI}} = \frac{V_{CC} - V_{CE_{SI}}}{R_C}$

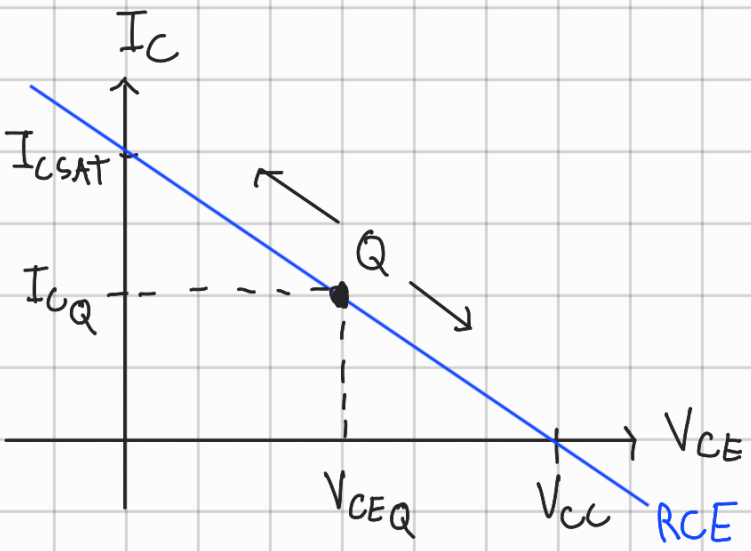
($I_{C_{SI}}$ → saturación incipiente)

$= \frac{11,3}{4K} \simeq 2,8mA$




O Si aumento $R_B \rightarrow I_B \downarrow \rightarrow I_C \downarrow$ } me puede llevar a corte

o si disminuyo $R_B \rightarrow I_B \uparrow \rightarrow I_C \uparrow$ } me puedo ir hasta saturación



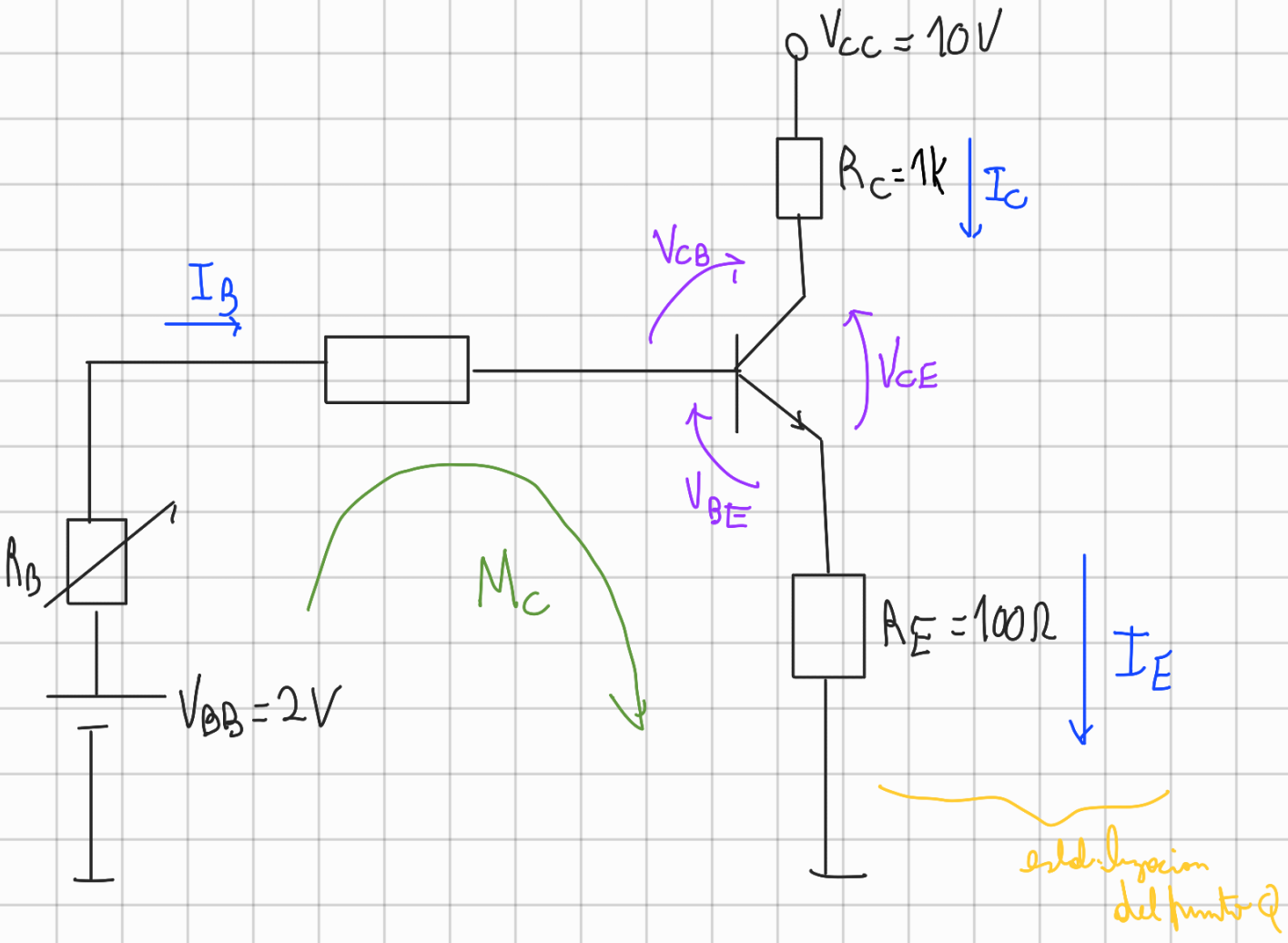

RCE
↓
Recta de carga estática

Si cambio el transistor con un $\beta = 300$, la corriente $I_B$ que tenemos se multiplica por 300

Estas amplificadoras son de clase A $\beta = 100$

↓

25% como rendimiento máximo




$R_E$ → trae info de la malla de salida a la entrada

↳ estabilización → info de la malla de salida en la de entrada

Si $R_B \downarrow \rightarrow I_B \uparrow$ y si estoy en MAD:

$$\left.\begin{aligned} I_C &= \beta I_B \\ I_E &\simeq I_C \end{aligned}\right\} \text{en MAD}$$

Si $R_B \downarrow \rightarrow I_B \downarrow \rightarrow I_C \uparrow \rightarrow V_{CE} \downarrow$

$$V_{BB} = I_B R_B - V_{BE} - I_C \cdot R_E = 0$$

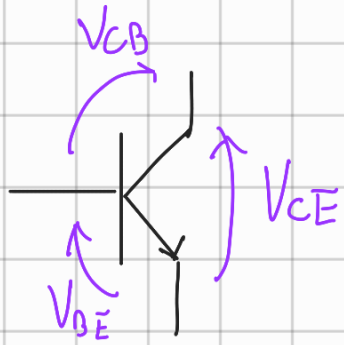
$V_{BB}$: ↑ MAD

$I_C$: $\simeq I_E$

Saturación incipiente $V_{CB} = 0$

$$\downarrow$$

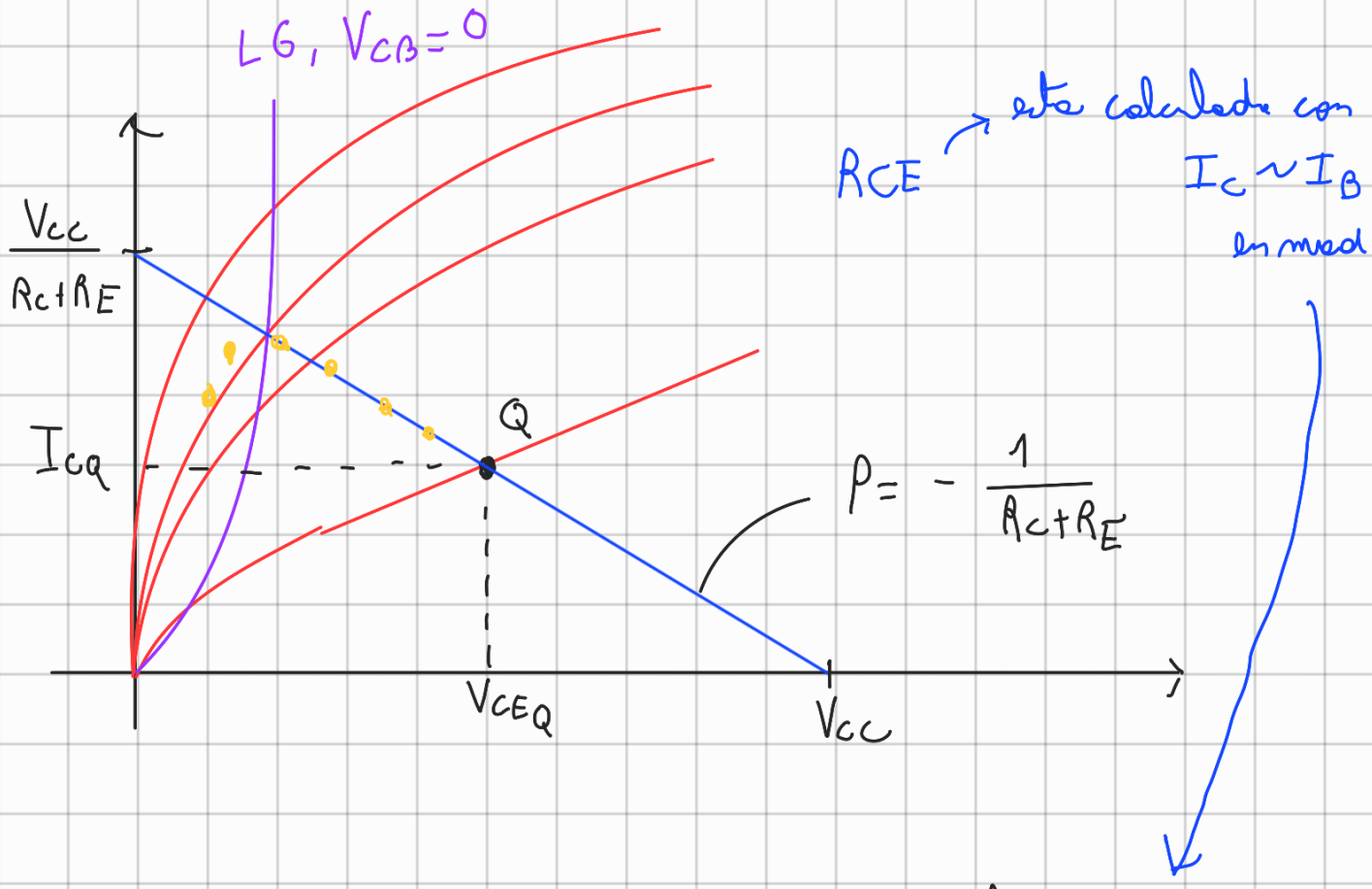
$$V_{CE_{SI}} = 0{,}7$$




Saturación neta $V_{CE_{sat}} = 0$

al bajar $R_B \rightarrow$ me acerco a saturación, ya no vale $I_E \simeq I_C$

o la recta de carga estática cuando establecemos el punto no se me se moverá más por ahí

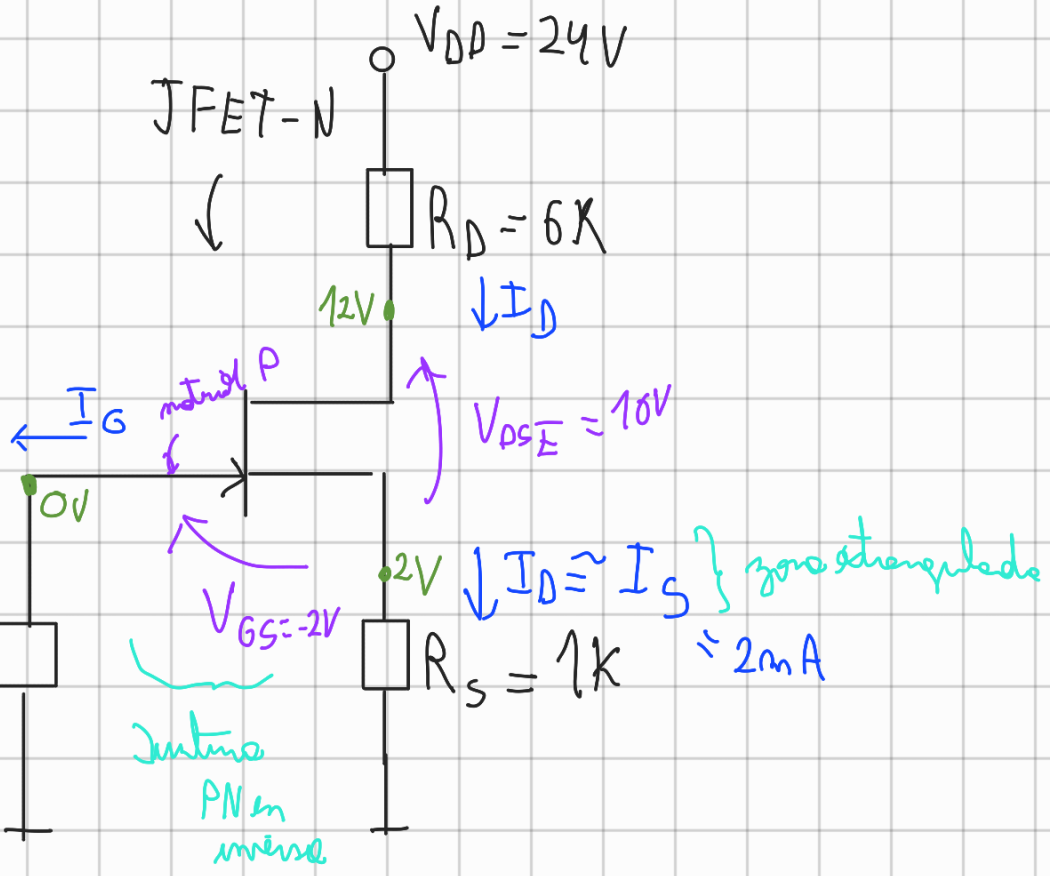



Cuando $I_C \neq I_E$ los puntos dejan de moverse por la $R_{CE}$

$R_D = 6K$

$R_S = 1K$

$R_G = 1M\Omega$




Corriente de saturación inversa $I_G R_G \cong 0$

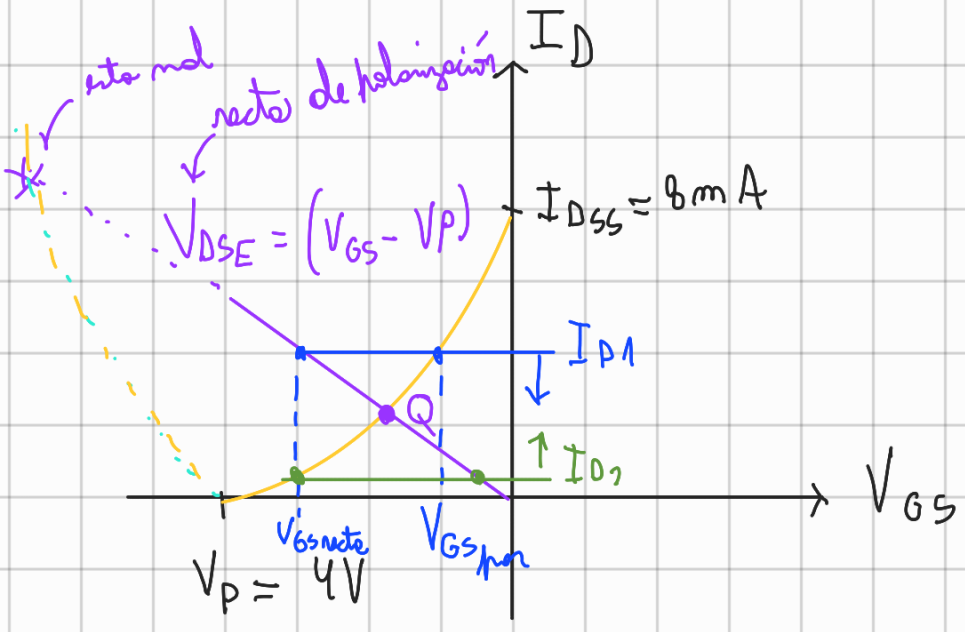
$V_{RG} - V_{GS} - I_D \cdot R_S = 0$

$V_{GS} = -I_D R_S$

si la solución da mayor a $V_p$ en módulo ↓ esta mal

$I_{DSS} = 8mA$

$V_P = -4V$



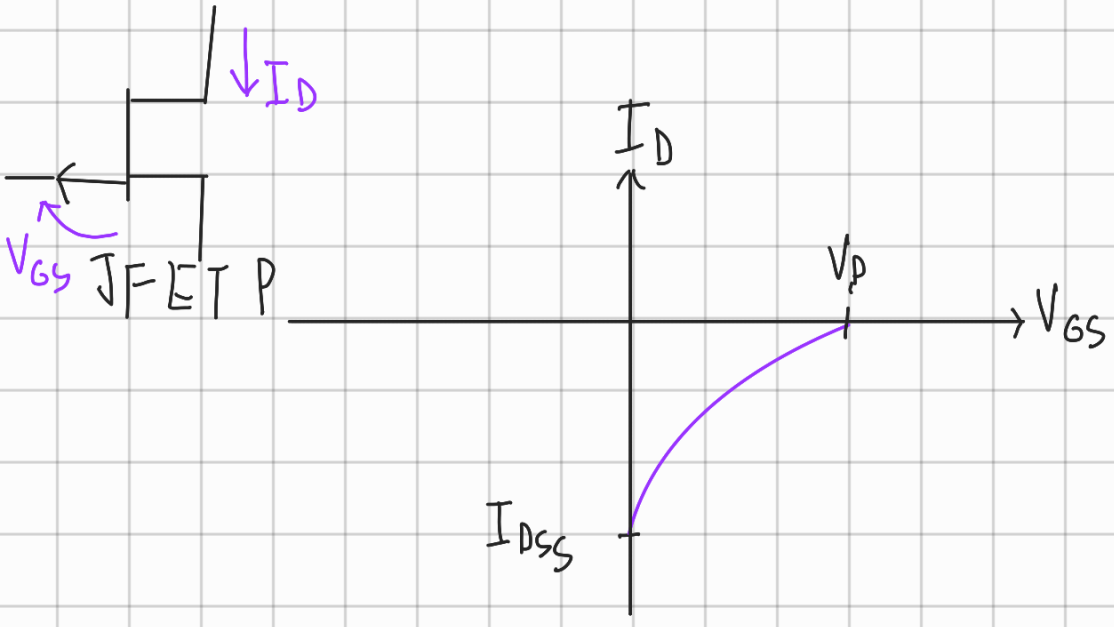
Ouma zona estrangulada: $I_D = I_{DSS}\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2$

~~$(1 + V_{DS} \cdot \lambda)$~~

ni $|V_{GS\ neta}| > |V_{GS\ por}| \rightarrow$ diminuye $I_D$

ni $|V_{GS\ neta}| < |V_{GS\ por}| \rightarrow$ aumenta $I_D$

$$\left[\pm\sqrt{\frac{I_D}{I_{DSS}}} + 1\right] V_P = V_{GS}$$




$V_{GS} = -2$

Como $I_D = 2\,mA$ $\quad I_S = I_D$

Malla de salida: $V_{DD} - I_D \cdot R_D - V_{DS} - I_D R_S = 0$

$V_{DSE} = -2V + 4V = 2V$

$10V = V_{DS} \rightarrow V_{DS} > V_{DSE}$ zona estrangulada !!!

- $g_m = \frac{-2 I_{DSS}}{V_P}\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)$ $\left[\frac{mA}{V}\right]$

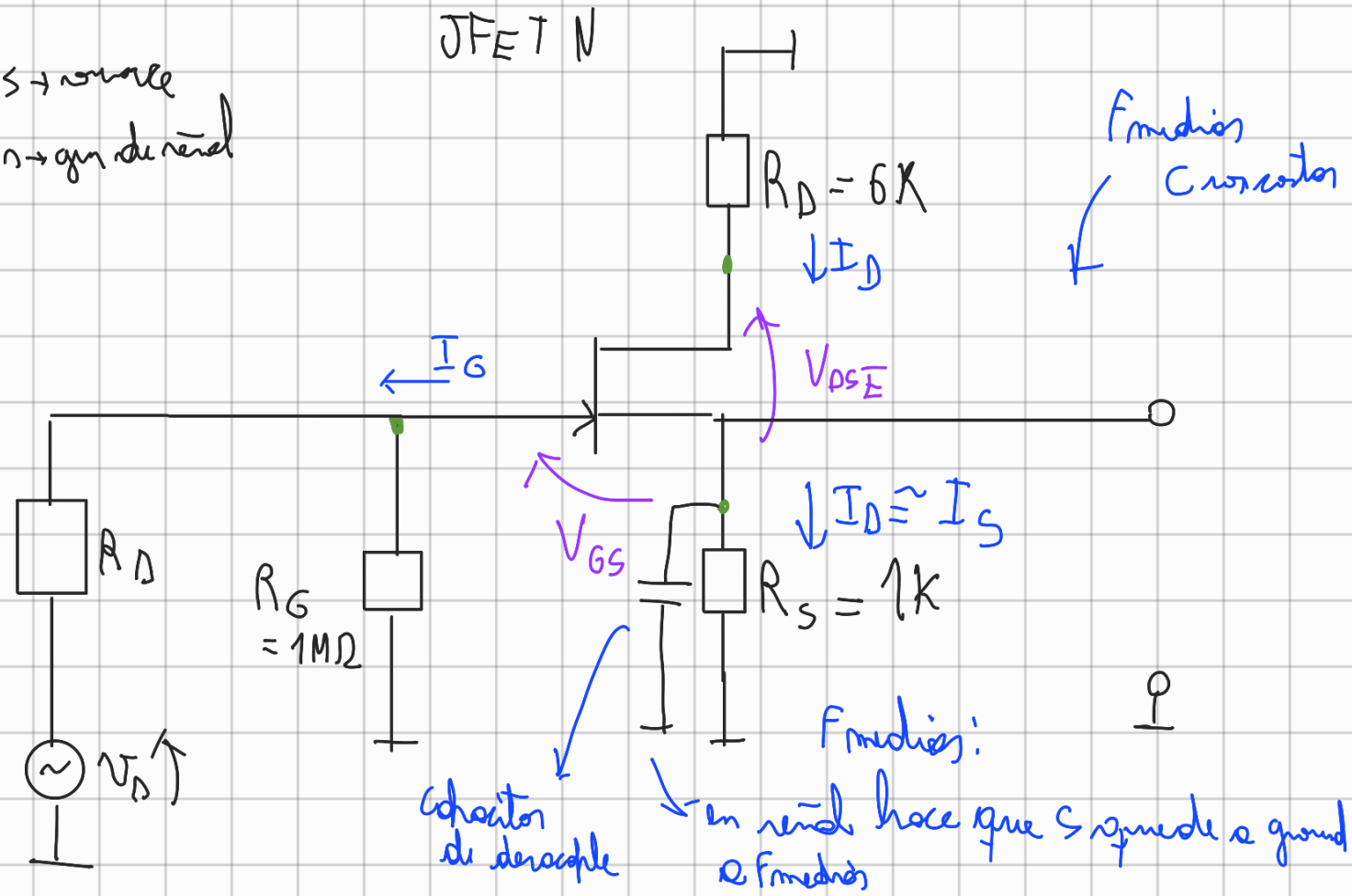
$= 2 \frac{mA}{V}$

Todas las curvas de transferencia tienen pendiente positiva $\rightarrow g_m > 0$

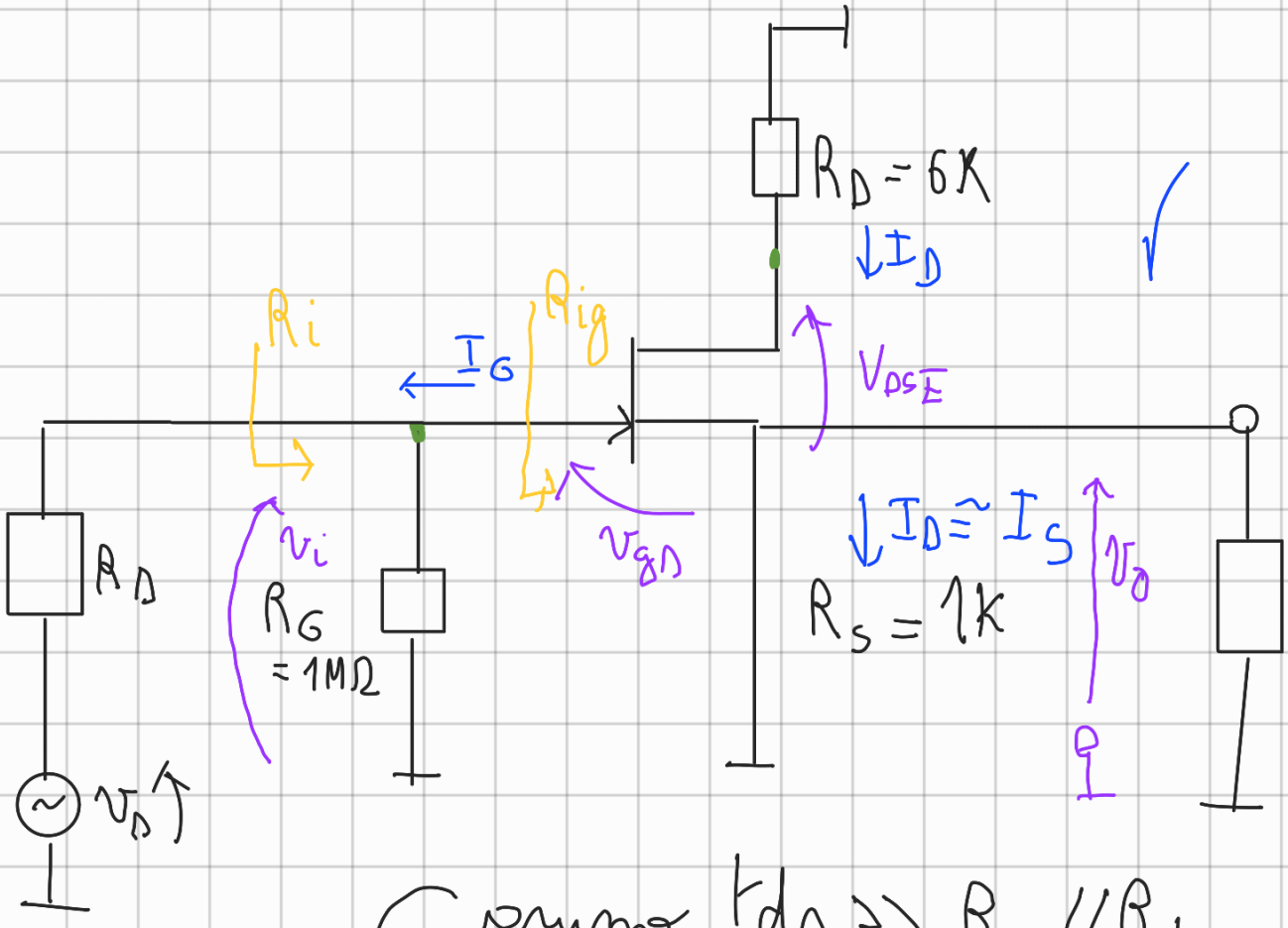
$R_S \rightarrow$ source

$R_D \rightarrow$ gate de señal

JFET N



→ en continu estan en serie en red no queda el de entre



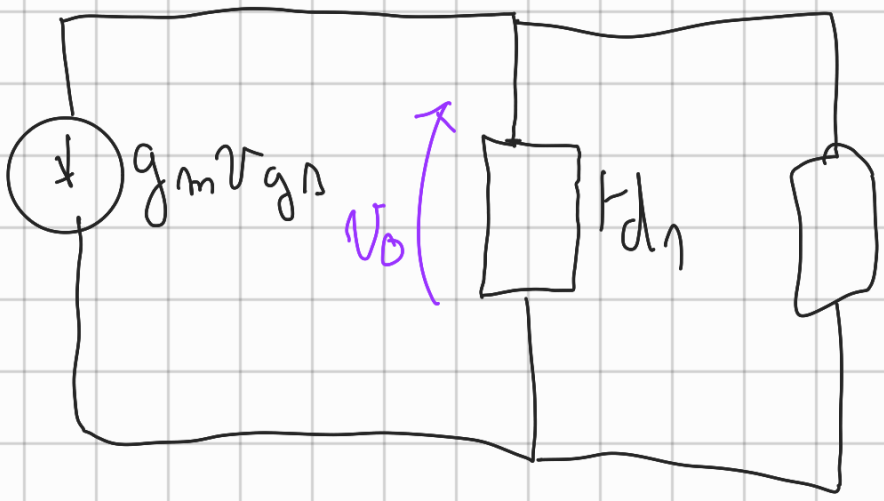

SC

↓

invertir bien

como $r_{ds} \gg R_D // R_L$

$$v_o = -\frac{i_d\,(R_D // R_L)}{v_{gs}} \quad g_m$$




$$r_{ds} = \frac{1}{\lambda I_D}$$

↓

$\lambda = 0$

↓

$r_{ds} \to \infty$

$R_D$

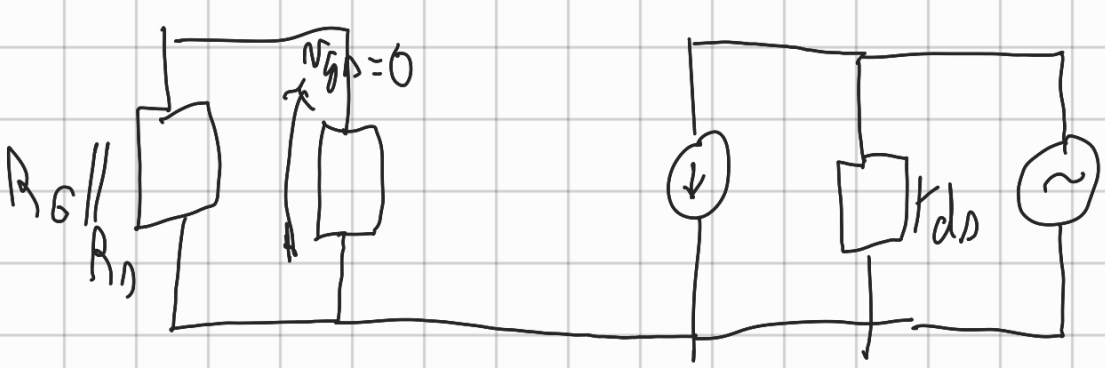
↓

$R_D // R_L$

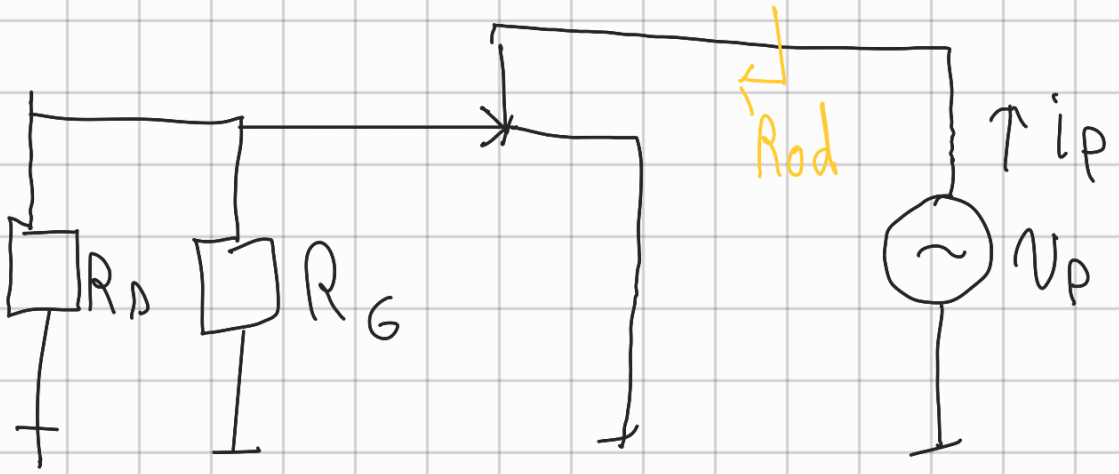
$g_m$

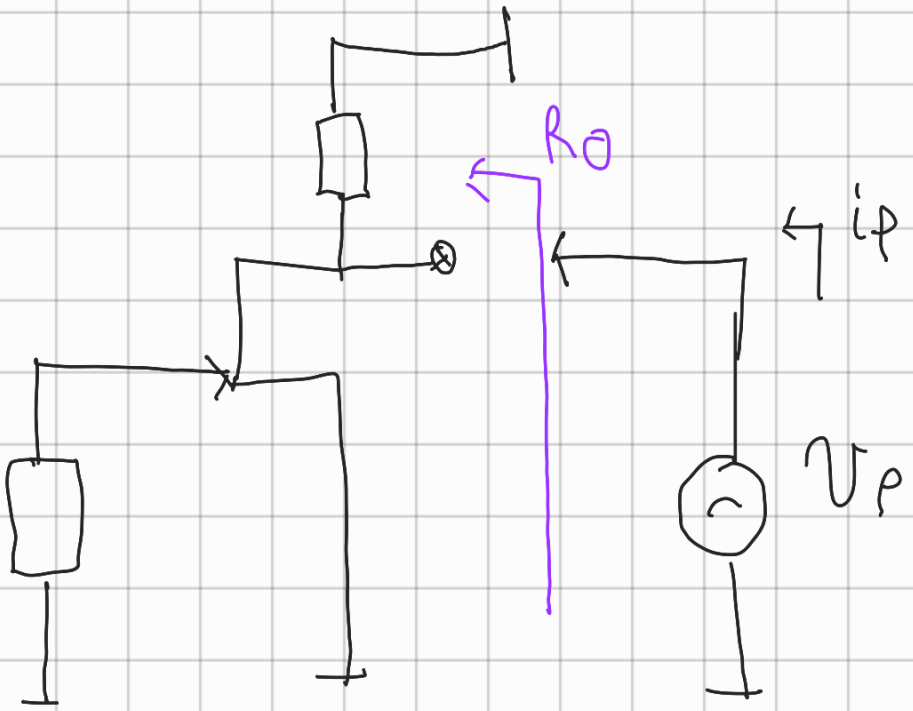
$$A_v = \frac{v_o}{v_i} = -\frac{i_d (R_D // R_L)}{v_{gs}}$$

$$A_{vs} = A_v \cdot T_i \qquad T_i = \frac{R_i}{R_i + R_s} = \frac{v_i}{v_1}$$

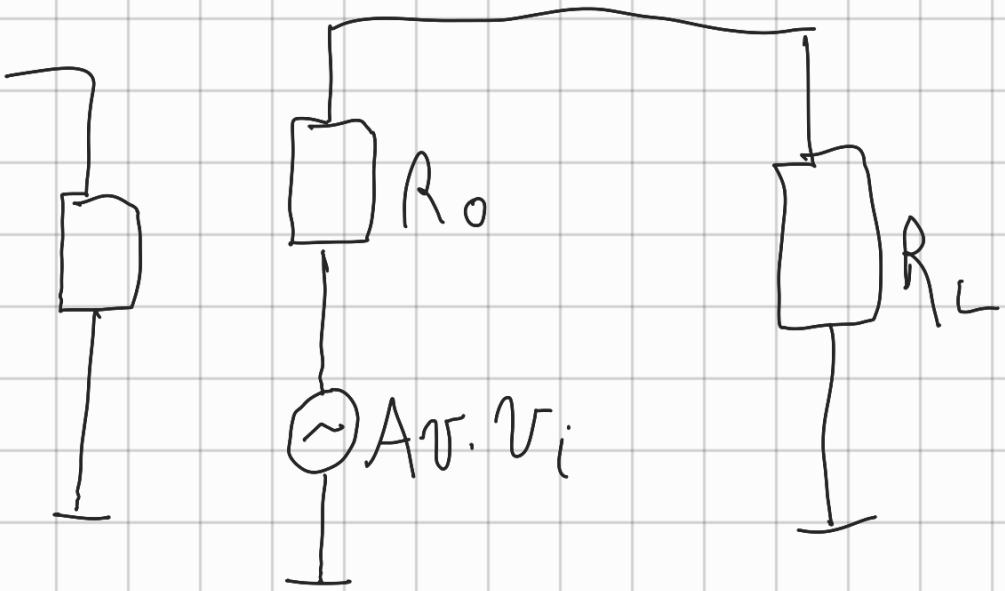


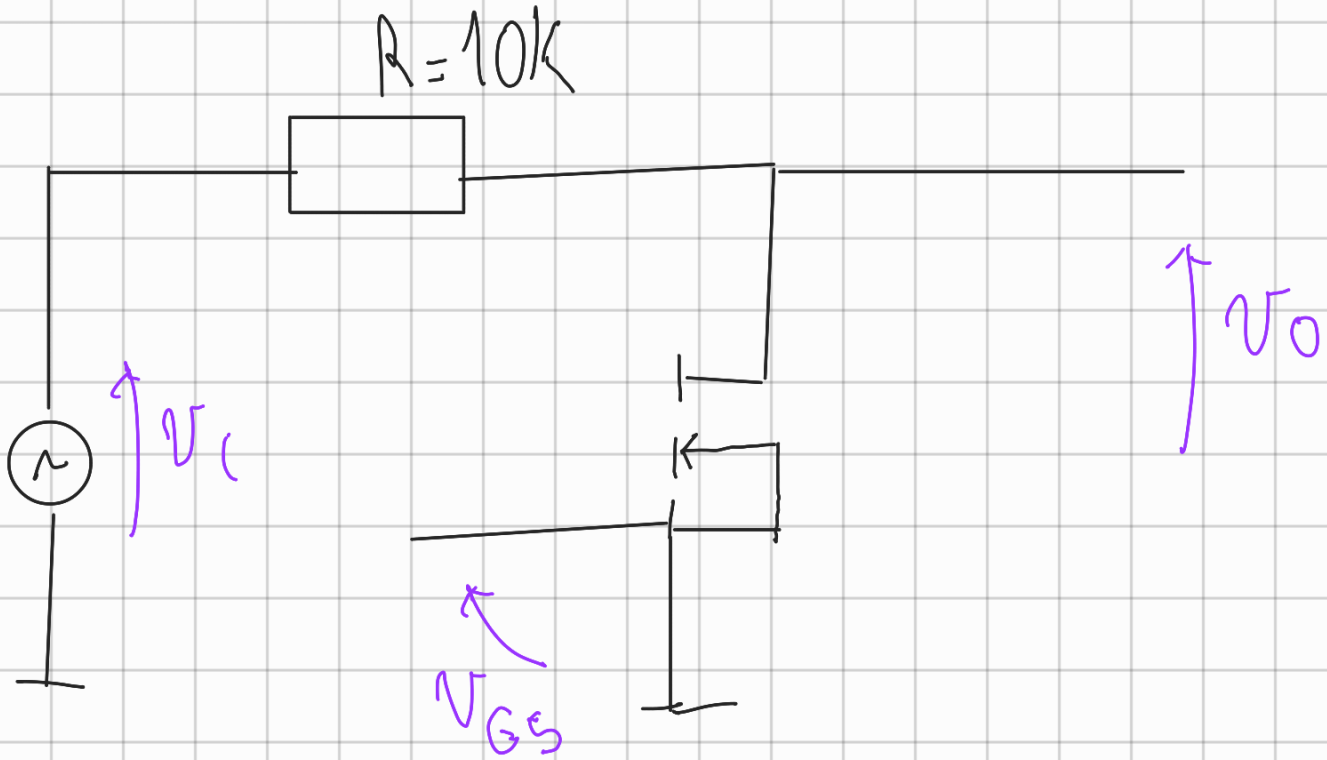

$$R_{od} = r_{ds}$$



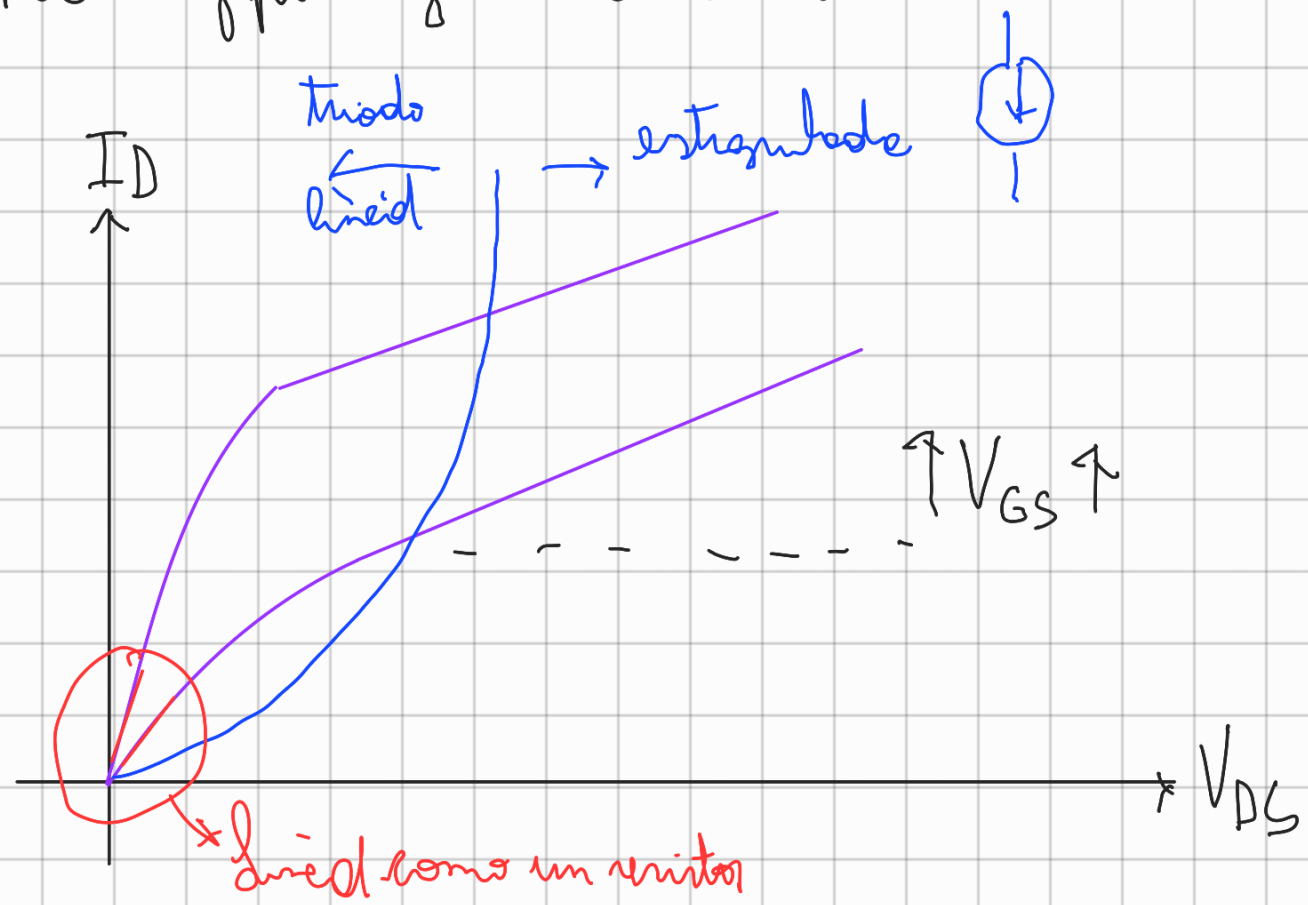

$$R_O = R_D // R_{od} = R_D // r_{dn}$$

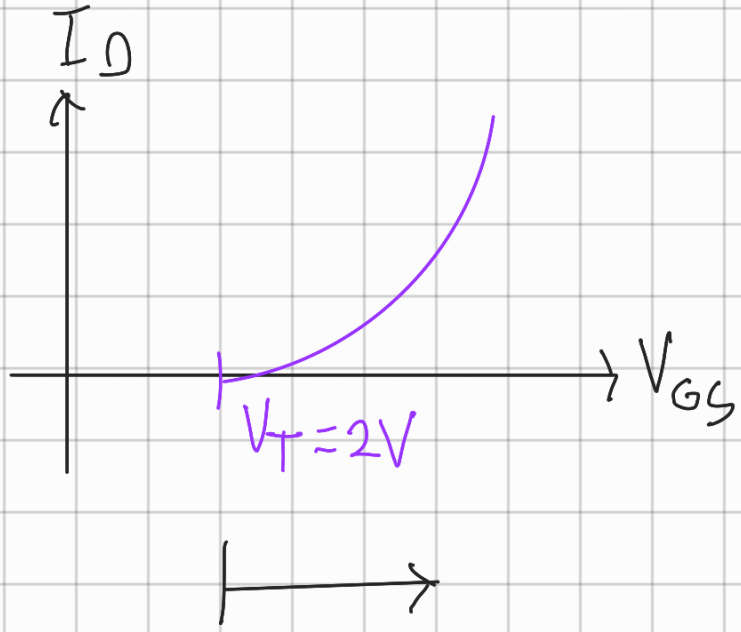



$$2 \leq V_G \leq 10V$$

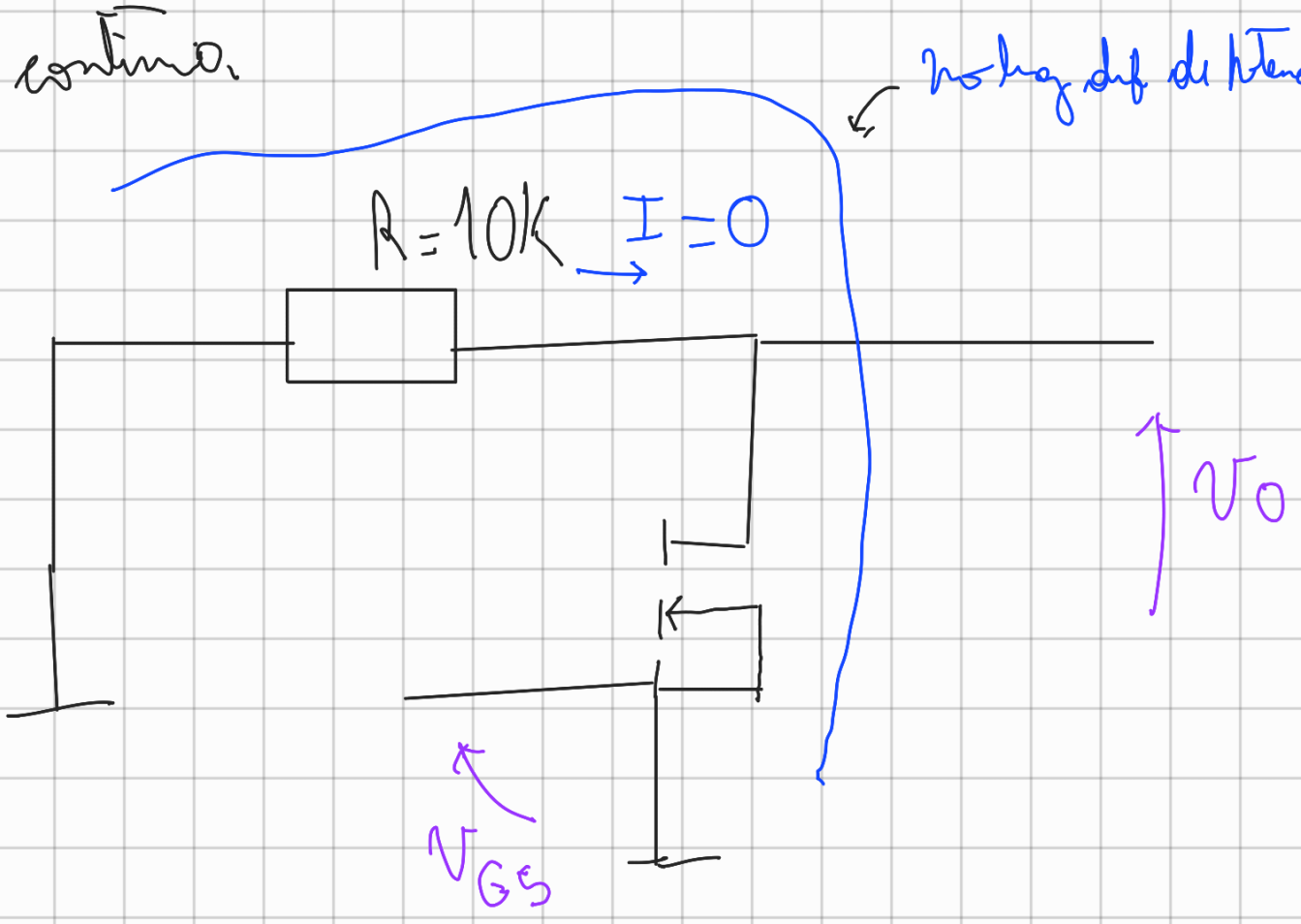
no hay polarización de continua




tercer del origen $\frac{\Delta I_D}{\Delta V_{GS}} = g_f \rightarrow \frac{1}{g_f} = R_{mos}$

En continua.




→ el punto Q es el origen

$I_D=0$ $V_{DS}=0$ → estamos en la zona de triodo

Este circuito se va a comportar como un atenuador (divisor resistivo)