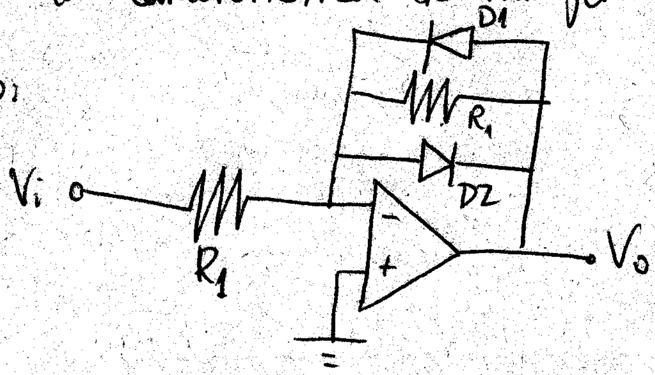
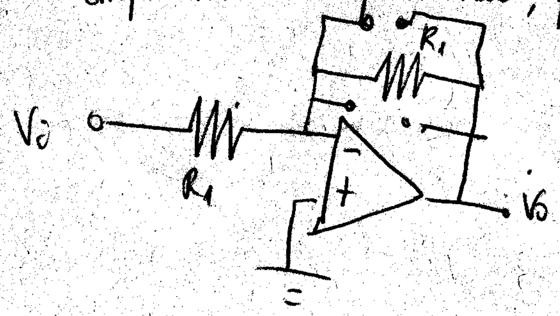
* Calcular la característica de transferencia $V_o = f(V_i)$ de este circuito:



Empecemos suponiendo, para $V_i <<< 0$, que D1 OFF D2 ON:

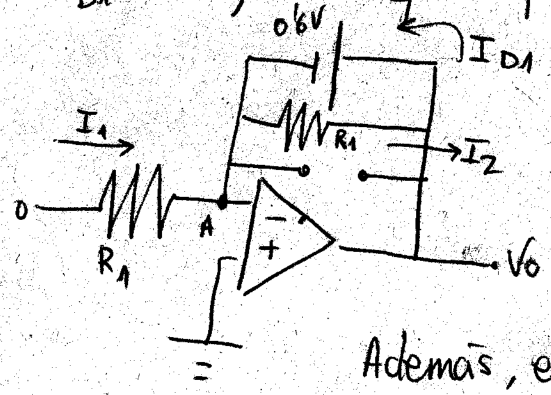


Tendríamos un inversor:

$$V_o = \frac{-R_1}{R_1} V_i \rightarrow \boxed{V_o = -V_i}$$ pero

si $V_i <<< 0$, $V_o >>> 0$ luego

$V_{D1} = V_o$ sería muy grande, por lo que D1 no puede estar en OFF (sería contradictorio tener D1 OFF con $V_{D1} >>> 0$). Así que para $V_i <<< 0$, D1 ON:



con lo cual $\boxed{V_o = 0'6\,V}$, y

$V_{D2} = -V_o = -0'6V$, concuerda con pensar que D2 OFF.

Además, el que cambiará de estado al ir aumentando V_i será D1, ya que V_{D2} no depende de V_i durante esta etapa.

Si aplicamos nudos al nudo A: $I_1 + I_{D1} = I_2$

$I_{D1} = I_2 - I_1$. D1 se apagará cuando I_{D1} se haga < 0:

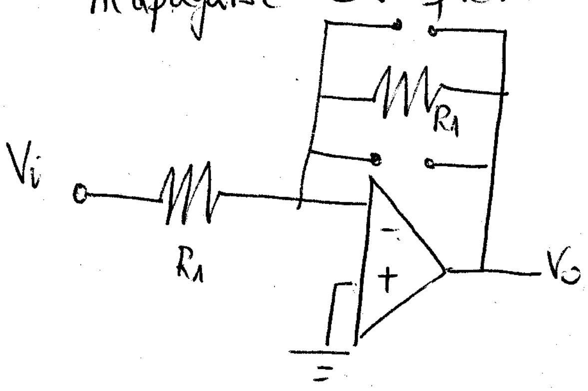
$D2$ OFF $\Leftrightarrow I_{D1} < 0 \Leftrightarrow \quad I_2 - I_1 < 0 \Leftrightarrow -\frac{V_0}{R_1} - \frac{V_i}{R_1} < 0 \Leftrightarrow$

$-V_0 - V_i < 0 \Leftrightarrow \quad V_i > -V_0 \Leftrightarrow \boxed{V_i > -0'6\,V}$

Así que tenemos que:

Si $\boxed{V_i \leq -0'6\,V \quad D1 \text{ ON } D2 \text{ OFF} \quad V_0 = 0'6\,V}$

Al apagarse D1 queda este circuito:



Donde $\boxed{V_0 = -V_i} \rightarrow V_i = -V_0$.

Luego si $V_i > -0'6\,V$:

$-V_0 > -0'6\,V \rightarrow \underline{\underline{V_0 < 0'6\,V}}$

Con lo cual, $V_{D1} = V_0 < 0'6\,V$ (se ha apagado, como habíamos dicho).

Pero además, $V_{D2} = -V_0 \rightarrow V_0 = -V_{D2} \rightarrow V_0 < 0'6\,V$ así que $-V_{D2} < 0'6\,V \rightarrow$

$\rightarrow V_{D2} > -0'6\,V$,

$\downarrow$

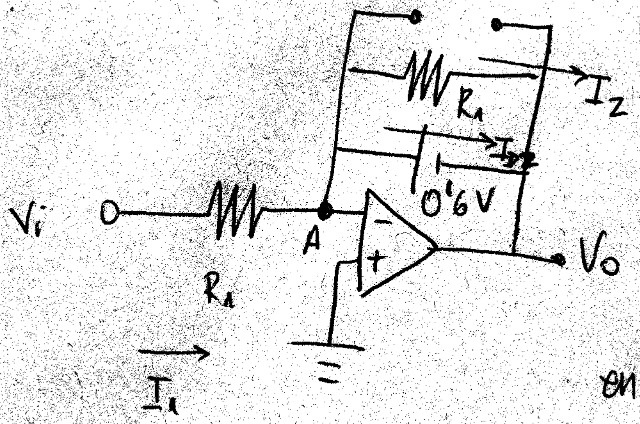
$V_{D2} = -(-V_i) = V_i$,

así que D2 se encenderá cuando $V_{D2} \geq 0'6\,V$, es decir, cuando $V_i \geq 0'6\,V$.

Así que durante esta etapa hemos visto que:

Si $\boxed{-0'6\,V < V_i \leq 0'6\,V \quad D1 \text{OFF } D2 \text{ OFF} \quad V_0 = -V_i}$

Como hemos dicho, cuando $V_i \geq 0'6\,V$ D2 se enciende, quedando el circuito así:



$\boxed{V_o = -0'6\,V}$

$V_{D1} = V_o = -0'6\,V$, coherente con el estado D1 OFF, y además no será el que determine un cambio en el circuito, al no depender en esta etapa su tensión directa de V_i.

El otro diodo, D2, cambiaría de estado si lo atraviesa una corriente negativa. Aplicando nudos a A:

$$I_1 = I_{D2} + I_2; \quad I_{D2} = I_1 - I_2 = \frac{V_i}{R_1} - \frac{-V_o}{R_1} = \boxed{\frac{V_i + V_o}{R_1} = I_{D2}}$$

$I_{D2} < 0 \Leftrightarrow \frac{V_i + V_o}{R_1} < 0 \Leftrightarrow V_i < -V_o$, es decir, como hemos dicho que en esta etapa $V_o = -0'6\,V$:

$I_{D2} < 0$ si $V_i < 0'6\,V$ lo cual no va a ocurrir, ya que en esta etapa ya ha superado V_i los $0'6\,V$. Por tanto, ni D1 ni D2 volverán a cambiar de estado; hemos averiguado, por tanto, que:

si $\boxed{V_i > 0'6\,V \quad \text{D2 ON} \quad \text{D1 OFF}; \quad V_o = -0'6\,V}$.

Así que $V_o = f(V_i)$ será:

$$V_o(V_i) = \begin{cases} 0'6\,V & \text{si} \quad V_i \leq -0'6\,V \quad \text{(D1 ON, D2 OFF)} \\ -V_i & \text{si} \quad -0'6\,V < V_i < 0'6\,V \quad \text{(D1 OFF, D2 OFF)} \\ -0'6\,V & \text{si} \quad V_i \geq 0'6\,V \end{cases}$$

Y su representación gráfica sería: