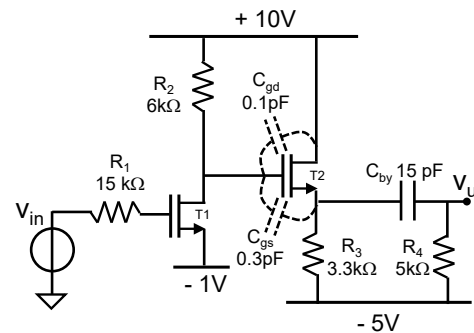
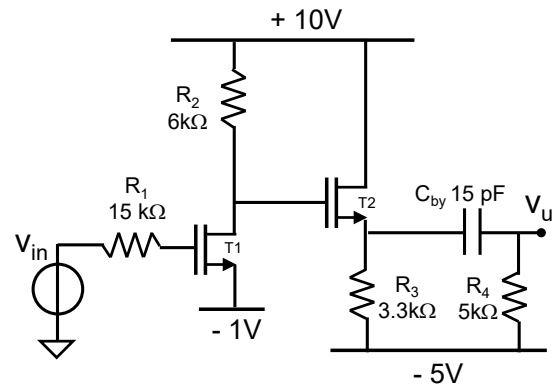


**Es. 1**

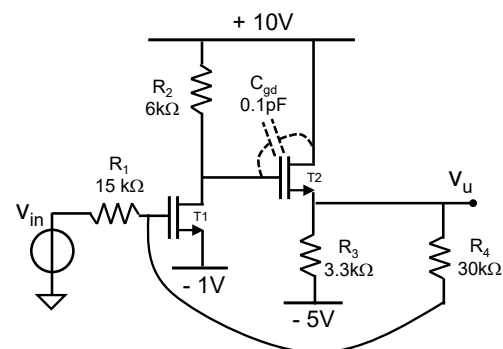
Il circuito accanto utilizza MOSFET aventi (*The circuit on the right uses transistors with*)  $V_T=0.5V$ ,  $k=1/2\mu_p C_{ox} W/L=6mA/V^2$  and  $V_A=\infty$ .

- a) Calcolare la **tensione dell'uscita**  $V_u$  in assenza di segnale e la transconduttanza dei transistori. (*Find  $V_u$  when no signal is applied and the transconductance of the MOSFETs*)
- b) Disegnare i **diagrammi di Bode** quotati del guadagno di tensione  $G(s)=v_u(s)/v_{in}(s)$  del circuito (*Draw the Bode plots of the gain of the circuit*)
- c) Calcolare il **massimo segnale  $v_{in}$  positivo** applicabile all'ingresso ad alta frequenza prima che i MOSFET escano dalla corretta zona di funzionamento. (*Find the maximum input voltage that can be applied to the circuit at high frequency*)
- d) Calcolare la **distorsione di 2 armonica** introdotta dal solo secondo stadio quando all'ingresso di tutto il circuito è applicata una sinusoide ad alta frequenza di ampiezza  $V_{in}=20mV$ , e confrontarla con la distorsione del solo 1 stadio (*When a sinusoid  $v_{in}=20mV \sin(\omega t)$  at high frequency is applied to the input, find the HD2 introduced by the 1° stage and by the second stage*)
- e) Considerare ora la presenza delle due capacità del MOSFET T2 come da schematico. Stimare i **poli della nuova funzione di trasferimento** (*Consider now also the presence of  $C_{gs}$  and  $C_{gd}$  of T2, as in the schematic below. Find the poles of the circuit*)
- f) Disegnare i **diagrammi quotati di Bode** del guadagno del circuito complete di tutte e tre le capacità (*Draw the Bode plots of the transfer function of the actual circuit*)



**Es. 2**

Il circuito accanto prende spunto dal precedente e realizza un amplificatore retroazionato. Le correnti di polarizzazione nei due transistori sono le stesse calcolate prima. La tensione di polarizzazione dell'uscita è  $V_u=0V$ . (*Consider the circuit on the right, inspired by the previous circuit and with the current in the MOSFET being the same as in the previous circuit. The DC value of the output is  $V_u=0V$* ).



- a) Calcolare il **trasferimento ideale**  $G=V_u/V_{in}$  del circuito (*Find the ideal gain  $G=V_u/V_{in}$  of the circuit*).
- b) Calcolare il **guadagno di anello  $G_{loop}(0)$**  a bassa frequenza (*Find the loop gain of the circuit*).
- c) Calcolare la **banda passante** dell'amplificatore (*Find the bandwidth of the amplifier*)
- d) Calcolare il **valore RMS** in uscita dovuta al rumore del **solo transistor T1** (*Find the RMS noise voltage at the output of the amplifier due to the transistor T1 channel noise only*).