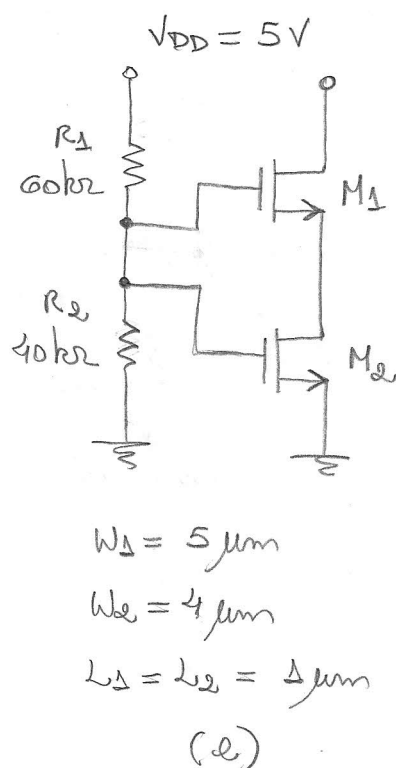
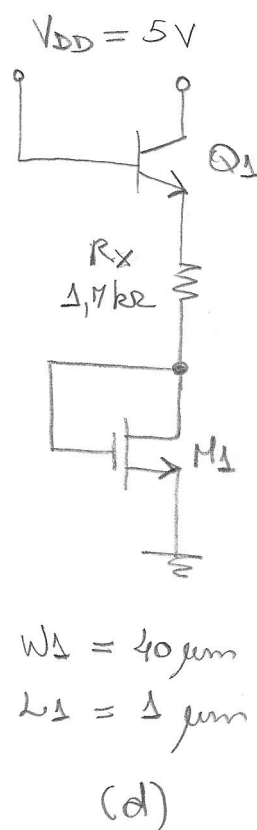
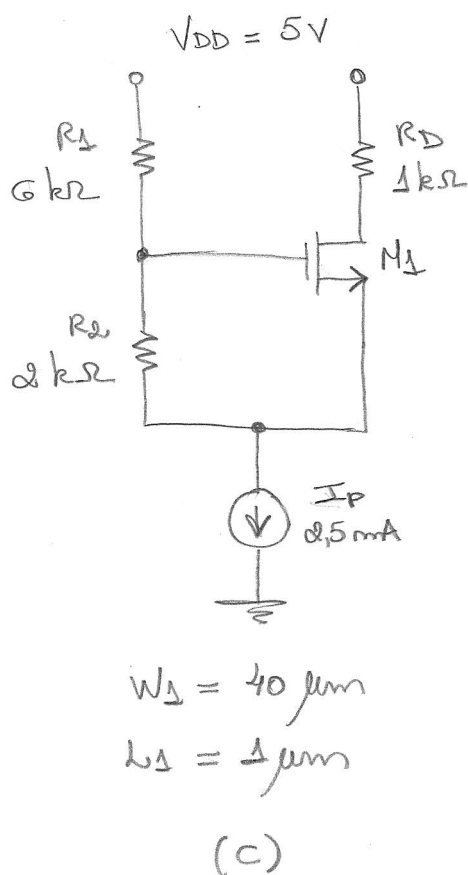
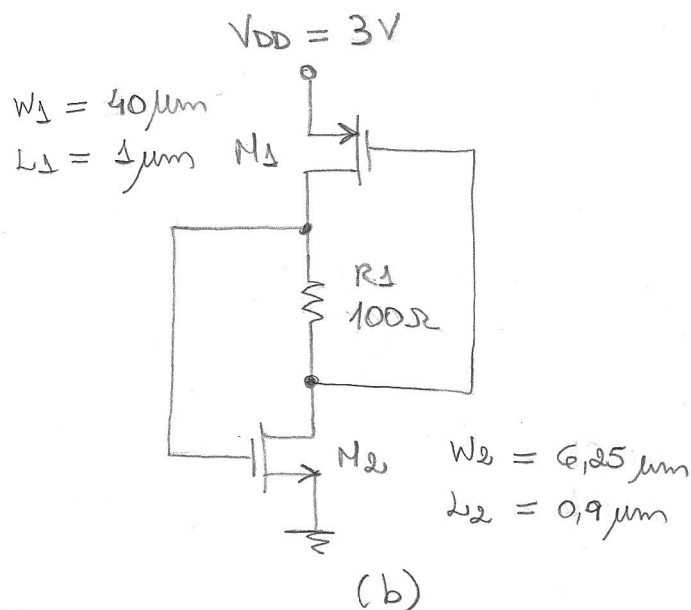
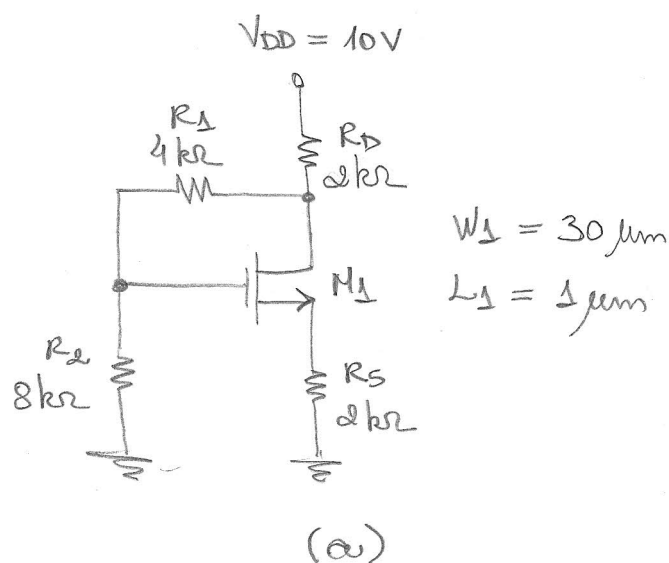
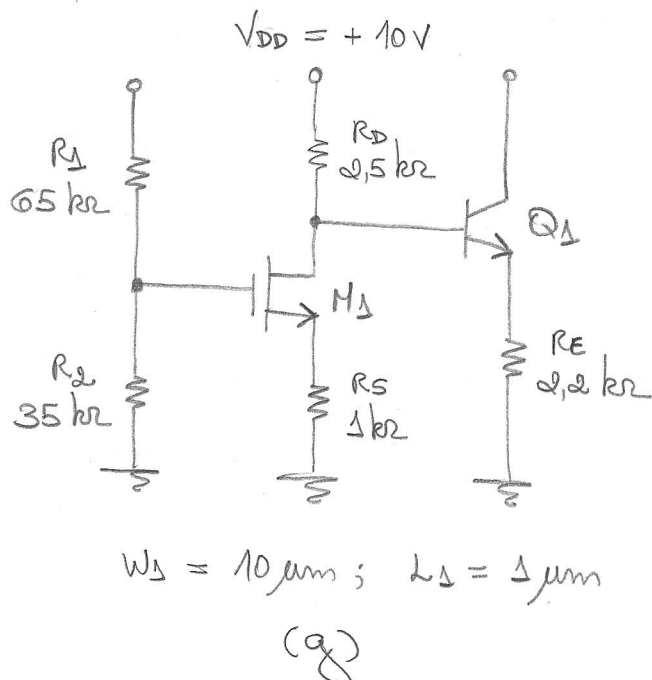
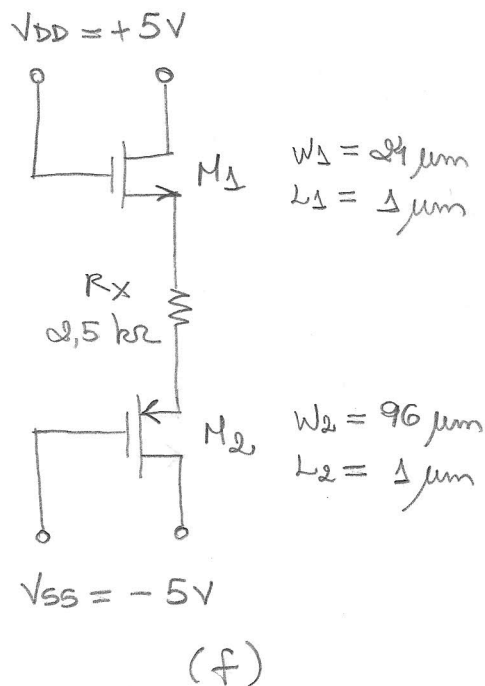
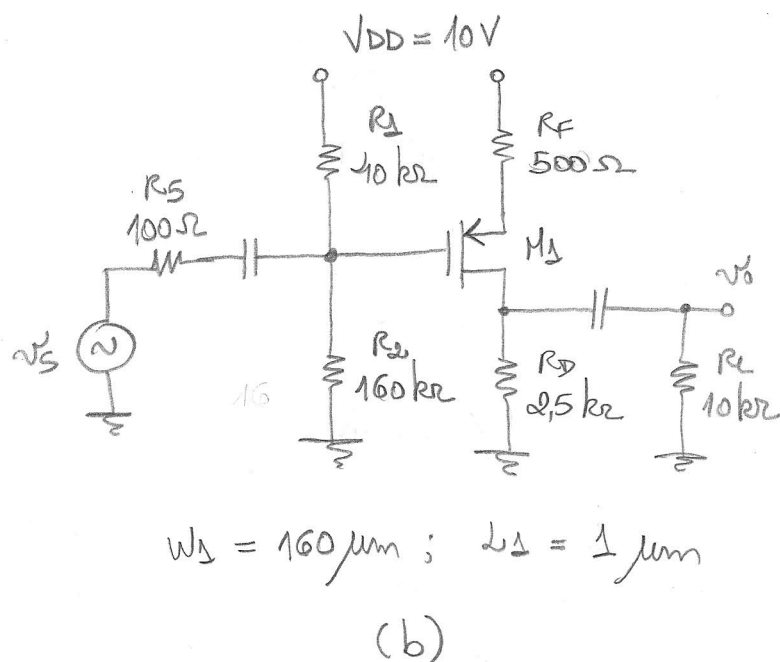
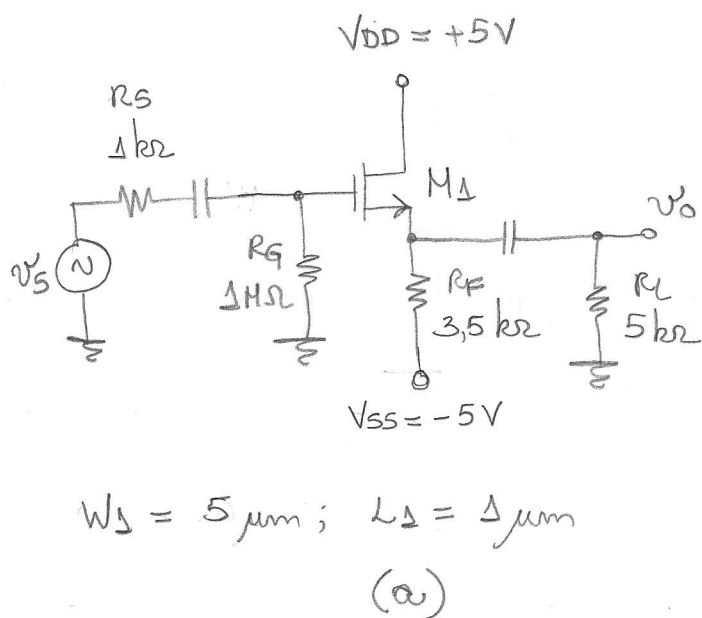


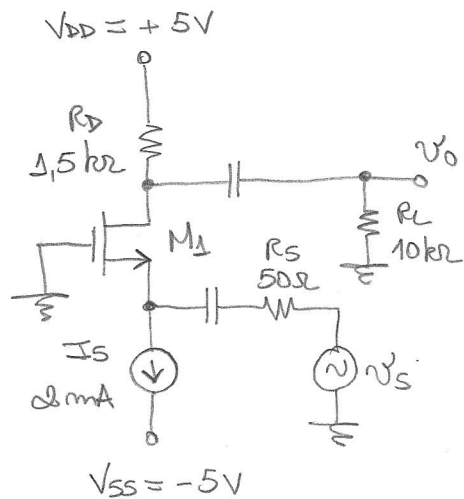
- ① Considere que, nos circuitos a seguir, os transistores bipolares possuem $\beta = 100$ e $|V_{BE}| \approx 0,6\text{ V}$, e os MOSFETs apresentam $k_N = 400 \mu\text{A/V}^2$, $k_P = 100 \mu\text{A/V}^2$ e $|V_{th}| = 0,5\text{ V}$. Desprezando o Efeito Early e o Efeito de Corpo, decida em qual modo de operação cada transistor está funcionando e calcule as correntes de dreno e de coletor em cada caso.



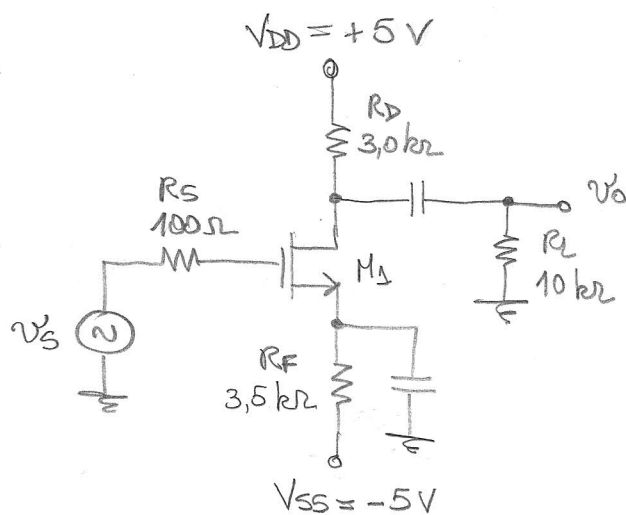


- 2) Para cada um dos amplificadores a seguir, calcule o ganho de tensão $A_v = v_o/v_s$, a resistência de entrada e a resistência de saída. Considere que os MOSFETs apresentam $k_n = 400 \mu A/V^2$, $k_p = 100 \mu A/V^2$ e $|V_{th}| = 0,5 V$. Considere também que os capacitores funcionam como curtos-circuitos na faixa de frequência do sinal de entrada.



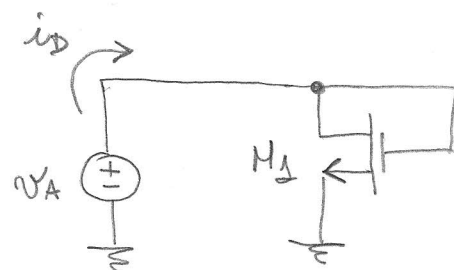


$W_1 = 40 \mu\text{m}$; $L_1 = 1 \mu\text{m}$
(c)



$W_1 = 5 \mu\text{m}$; $L_1 = 1 \mu\text{m}$
(d)

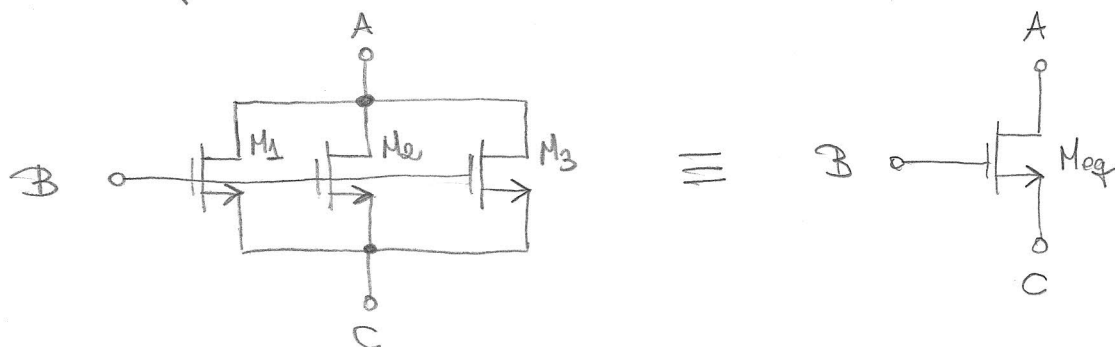
- ③ No circuito ao lado, considere que o transistor apresenta $k_n = 400 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_{th} = 0,5 \text{ V}$, $W_1 = 5,0 \mu\text{m}$ e $L_1 = 1,0 \mu\text{m}$.



Para este circuito, esboce a curva da corrente i_D em função da tensão aplicada V_A , onde V_A pode assumir valores de $-1,5 \text{ V}$ a $+1,5 \text{ V}$. Com base nesse resultado, explique o motivo para considerar que o transistor M_1 está "conectado como diodo".

- ④ Nesta questão, considere que todos os MOSFETs foram construídos com os mesmos parâmetros k_n e V_{th} .

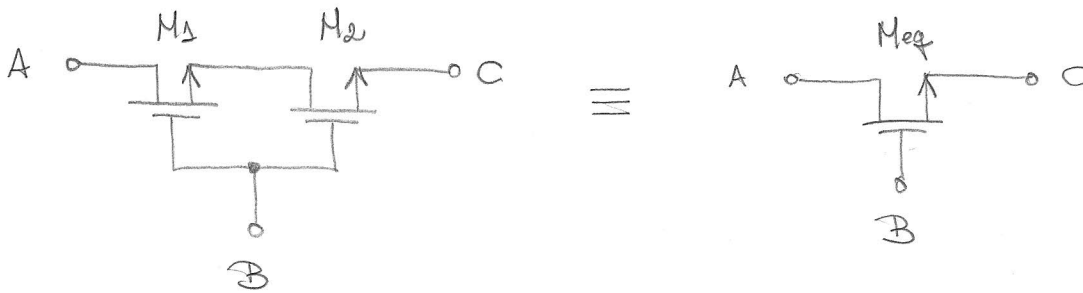
(a) Prove que uma associação em paralelo de MOSFETs é equivalente a um único transistor com dimensões W_{eq} e L_{eq} dados por:



$$\frac{W_{eq}}{L_{eq}} = \frac{W_1}{L_1} + \frac{W_2}{L_2} + \frac{W_3}{L_3},$$

independentemente do modo de operação (corte, triodo ou saturação).

- (b) Prove que uma associação em série de transistores é equivalente a um único transistor com dimensões W_{eq} e L_{eq} dados por:



$$\frac{L_{eq}}{W_{eq}} = \frac{L_1}{W_1} + \frac{L_2}{W_2}$$