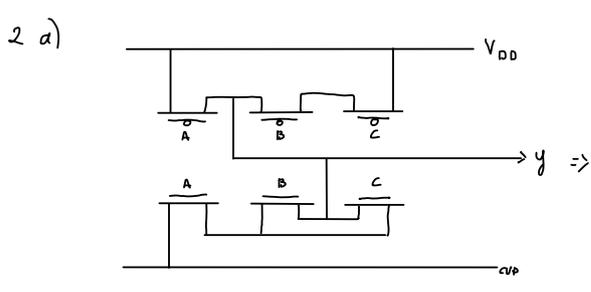


1 a) O DRC (*Design Rule Checking*) serve para verificar se o layout está de acordo com as regras impostas pela tecnologia, regras as quais definem se o circuito consegue ser produzido.
 Entre outras coisas o DRC verifica as distancias mínimas, quer entre difusões quer entre Poly. Verifica também se os metais tem a *width* mínima e o mesmo para o Poly. Há também de verificar se temos as densidades mínimas de Poly ou metal.

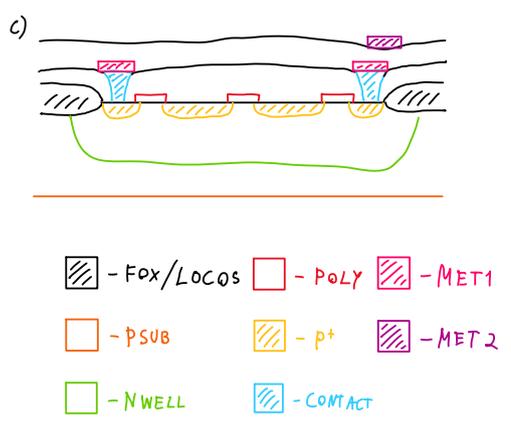
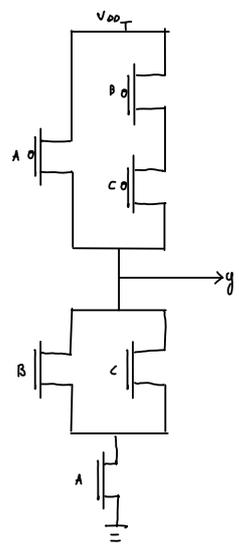
b) A *view schematic* e *symbol* tem em comum o circuito, tal como o nome e o numero de inputs/outputs. Ou seja, a *schematic* é onde desenhamos o circuito e o *symbol* é apenas uma representação simbólica do desenhado na *schematic*, visto que facilita a modularização. Visto que nas *testbench's* colocamos o *symbol* e não o circuito todo que está no *schematic*.

c) CONTACT liga MET1 a NDIFF, PDIFF ou POLY

d) Para polarizar o substrato P, de forma a não termos díodos parasitas ligados, queremos ligar ao menor potencial possível, ou seja ao gnd, e para isso, no substrato P, colocamos uma PDIFF (P+), com um CONTACT que ligamos a MET1 ligado a gnd.



b) $y = A \cdot (B + C)$



3 a) M3 e M4 servem para espelhar a corrente e permitem depois copiar a corrente, de forma a criar correntes de referencia.

b) M3 é igual a M4, é um espelho de corrente, logo estas correntes são naturalmente iguais.
 $L_3 = L_4 \geq 1 \mu m \rightarrow$ Para minimizar CLM
 $V_{DD} = 200 \text{ mV}$
 $N_{gate} \geq 2$ para se explicar com um capacitor

$i_p = \frac{\mu_{Cox}}{2} \cdot \left(\frac{W}{L}\right) \cdot V_{DD}^2 \Leftrightarrow \frac{W}{L} = \frac{2i_p}{\mu_{Cox}} \cdot \frac{1}{V_{DD}^2} = 1.72$
 Logo temos $\left. \begin{array}{l} L_3 = L_4 = 1 \mu m \\ W_3 = W_4 = 1.72 \mu m \\ N_{gate_3} = N_{gate_4} = 2 \end{array} \right\} \mu_{Cox} - PMOS = 58 \text{ nA/V}^2$

c) $V_{GS1} = V_{GS2} + R_S I_{out} \Leftrightarrow \sqrt{\frac{2I_{ref}}{\mu_{NCOX} \cdot (W/L)_{M1}}} + V_{Th1} = \sqrt{\frac{2I_{ref}}{\mu_{NCOX} \cdot k \cdot (W/L)_{M1}}} + V_{Th2} + R_S I_{ref} \Leftrightarrow I_{ref} = \frac{2}{\mu_{NCOX} \cdot (W/L)_{M1}} \cdot \frac{1}{R_S^2} \cdot \left(1 - \frac{1}{\sqrt{K}}\right)^2$
 Desprezando CLM
 Desprezando efeito do corpo

d) $I_{ref} = \frac{2}{\mu_{NCOX} \cdot (W/L)_{M1}} \cdot \frac{1}{R_S^2} \cdot \left(1 - \frac{1}{\sqrt{K}}\right)^2 \Leftrightarrow R_S = \sqrt{\frac{2}{\mu_{NCOX} \cdot (W/L)_{M1}} \cdot \frac{1}{I_{ref}} \cdot \left(1 - \frac{1}{\sqrt{K}}\right)^2}$

