

TD Conception des circuits intégrés numériques /analogiques CMOS

Série de TD N°1.

Exercice N°1 :

Considérons un MOSFET en mode enrichissement canal n avec les paramètres suivants:

$$V_{TN} = 0,4 V, W = 20 \mu m, L = 0,8 \mu m, \mu_n = 650 \frac{cm^2}{V.s}, t_{ox} = 200 \text{ \AA} \text{ et}$$

$$\epsilon_{ox} = (3,9) (8,85 \times 10^{-14}) F / cm.$$

1. Donnez un schéma en montrant les différentes parties du Transistor MOSFET Canal n.
2. Montrez sur le schéma la capacité MOS et donner la formule de calcul de cette dernière.
3. Déterminez la valeur de la capacité MOS
4. Donner la formule
5. Déterminez le courant i_D lorsque le transistor est polarisé dans la région de saturation pour (a) $v_{GS} = 0,8 V$ et (b) $v_{GS} = 1,6 V$.

Rép (a) $i_D = 0,224 mA$, (b) $i_D = 2,02 mA$

Exercice N°2 :

Considérons un transistor NMOS avec les paramètres suivants: $V_{TN} = 1 V$, et le courant du drain est $i_D = 0,8 mA$. Quand $v_{GS} = 3 V$ et (b) $v_{DS} = 4,5 V$

Calculer Le courant du drain pour : (a) $v_{GS} = 2 V$, $v_{DS} = 4,5 V$; et (b) $v_{GS} = 3 V$, $v_{DS} = 1 V$

Rép (a) $i_D = 0,2 mA$, (b) $i_D = 0,6 mA$

Exercice N°3 :

On Considère un MOSFET a enrichissement canal p. Déterminer la tension source-drain nécessaire pour polariser un MOSFET a enrichissement canal n dans la région de saturation. Ce MOSFET ayant les paramètres $K_p = 0,2 mA/V^2$, $V_{TP} = -0,50 V$, et $i_D = 0,5 mA$.

Rép (a) $v_{GS} = 2,08 V$, (b) $v_{DS} > 1,58 V$

Exercice N°4 :

Un transistor PMOS avec $V_{TP} = -1,20 V$ ayant un courant de drain $i_D = 0,5 mA$ quand $v_{SG} = 3 V$ et $v_{SD} = 5 V$. Calculer le courant du drain dans les deux cas : (a) $v_{SG} = 2 V$, $v_{SD} = 3 V$ et (b) $v_{GS} = 5 V$, $v_{DS} = 2 V$.