

Exercices #6

Question 1. Que représente la valeur de V_{TH} ?

C'est la tension minimale entre la grille et la source qui permet d'avoir un canal.

Question 2. Nommez les 4 pattes des transistors CMOS.

Source, drain, grille et substrat

Question 3. Pourquoi est-ce qu'on n'en considère que 3 de ces pattes?

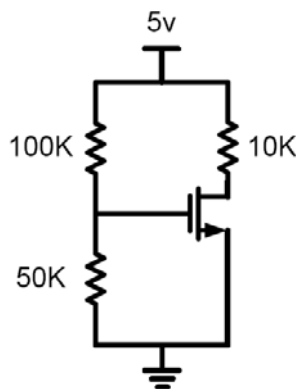
On considère souvent qu'il n'y a que 3 pattes puisque le substrat est souvent connecté directement à la masse ou à l'alimentation pour désactiver les diodes parasites.

Question 4. Pourquoi mesure-t-on les tensions par rapport à celle de la source? Pensez à V_{GS} et V_{DS} .

La source est la tension la plus BASSE dans un NMOS. Le V_{GS} est donc le plus élevé si on compare la grille et la source. S'il n'y a pas de canal à la source, il n'y en aurait nulle-part.

Le raisonnement est aussi vrai pour le PMOS, où la source est connectée est la tension la plus élevée. V_{GS} aurait la valeur la « plus négative » en comparant avec la source. Encore une fois, s'il n'y avait pas le canal à la source, il n'y en aurait nulle-part.

Question 5. Trouvez les tensions et les courants dans le circuit suivant. Prenez $V_{TH}=0.7v$ et $\mu C_{ox}(W/L)=0.001A/V^2$.



$$V_G = 5 \frac{50K}{150K} = 1.67v$$

$$I_D = \mu C_{ox} \left(\frac{W}{L} \right) (V_{GS} - V_{TH}) V_{DS}$$

$$I_D = 0.001(0.97)(5 - I_D 10K)$$

$$1000I_D = (0.97)(5 - I_D 10K)$$

$$1000I_D = 4.85 - 9700I_D$$

$$10700I_D = 4.85$$

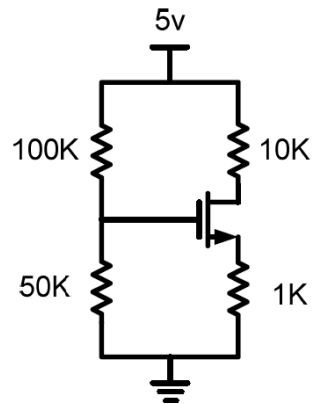
$$I_D = \frac{4.85}{10700} = 0.45mA$$

$$V_D = 0.5$$

$$V_{GD} = 1.17 \text{ - Lineaire}$$

Question 6. Trouvez les tensions et les courants dans le circuit suivant. Prenez $V_{TH} = 0.7V$ et $\mu C_{ox}(W/L) = 0.001A/V^2$.

Faites les questions #4.16, #4.35 a) et 4.43 f) du livre.



$$V_G = 5 \frac{50K}{150K} = 1.67V$$

$$V_{GS} = 1.67 - I_D 1K$$

$$I_D = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \left(\frac{W}{L} \right) (V_{GS} - V_{TH})^2$$

$$I_D = \frac{1}{2000} (0.97 - I_D 1K)^2$$

$$2000I_D = 0.94 - 1940I_D + 1MI_D^2$$

$$0 = 0.94 - 3940I_D + 1MI_D^2$$

$$I_D = \begin{matrix} 0.26\text{mA} \\ 3.7\text{mA} \end{matrix}$$

3.7mA mettrait le transistor en cutoff.

0.26mA ferait que le transistor conduise.

Avec 0.26mA, le VD est a 2.4v.

$$V_{GD} = 1.67 - 2.4 = -0.73$$

Saturation