

TD : STRUCTURE MIS.

EXERCICE1 :

On considère une structure MIS du type Al/I/Si. L'épaisseur de l'isolant I est $d=100$ nm. Le silicium est de type P avec une densité excédentaire d'accepteurs $N_A=10^{16}$ cm⁻³. L'énergie de transition (« gap »), la constante diélectrique relative, la densité de porteurs intrinsèques et l'affinité électronique du silicium sont respectivement : $E_g=1.2$ eV, $n_i=10^{10}$ cm⁻³ et $\chi=4$ eV. La constante diélectrique relative de l'isolant est $\epsilon_r=12$. Le travail de sortie de l'aluminium est $\phi_m=4,3$ eV. L'étude est conduite à l'équilibre thermodynamique.

- 1) Calculer dans le silicium la distance ϕ_i du niveau de Fermi au niveau de Fermi intrinsèque.
- 2) Calculer la capacité surfacique C_i de l'isolant.
- 3) Calculer la tension de bandes plates V_{FB} . Conclure.
- 4) La structure possède une tension de seuil V_{th} de 1 V. Discuter (en quelques lignes) de l'impact du signe de la tension de grille V_G sur les différents modes de fonctionnement de la structure MIS.

On donne pour la permittivité diélectrique du vide : $\epsilon_0=8,854 \cdot 10^{-12}$ S.I.

EXERCICE2 :

En supposant nulles les charges de surface, calculez la tension de seuil d'une capacité MOS formée d'un contact d'aluminium, d'une couche de silice de 4 nm et d'un silicium p dopé à 10^{15} cm⁻³.