



## Table pour le **silicium**

| Grandeur                                        | Electrons/<br>Bande de conduction/<br>Silicium N                                                                                          | Trous/<br>Bande de valence/<br>Silicium P                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Masses effectives                               | $m_l^* = 0.98 \cdot m_e$<br>$m_t^* = 0.19 \cdot m_e$                                                                                      | $m_{hh}^* = 0.49 \cdot m_e$<br>$m_{lh}^* = 0.16 \cdot m_e$                                                                                |
| Masse Density of States                         | $m_{dos,n}^* = 6^{2/3} \cdot (m_l^* \cdot m_t^* \cdot m_t^*)^{1/3}$<br>$m_{dos,n}^* = 1.08 \cdot m_e$                                     | $m_{dos,p}^* = (m_{hh}^{*3/2} + m_{lh}^{*3/2})^{2/3}$<br>$m_{dos,p}^* = 0.55 \cdot m_e$                                                   |
| Masse de conduction                             | $\frac{1}{m_{\sigma,n}^*} = \frac{1}{3} \left( \frac{1}{m_l^*} + \frac{2}{m_t^*} \right)$<br>$m_{\sigma,n}^* = 0.26 \cdot m_e$            | $\frac{1}{m_{\sigma,p}^*} = \frac{\sqrt{m_{hh}^*} + \sqrt{m_{lh}^*}}{m_{hh}^{*3/2} + m_{lh}^{*3/2}}$<br>$m_{\sigma,p}^* = 0.37 \cdot m_e$ |
| Energie du gap                                  | $E_g \cong 1.1$ [eV]<br>gap indirect avec 6 vallées de conduction en [100]                                                                |                                                                                                                                           |
| Affinité                                        | $\chi \cong 4.05$ [eV]                                                                                                                    |                                                                                                                                           |
| Densité d'états effective                       | $N_c = \frac{1}{\sqrt{2}\hbar^3} \left( \frac{kT}{\pi} m_{dos,n}^* \right)^{3/2}$<br>$N_c [300K] \cong 2.8 \cdot 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ | $N_v = \frac{1}{\sqrt{2}\hbar^3} \left( \frac{kT}{\pi} m_{dos,p}^* \right)^{3/2}$<br>$N_v [300K] \cong 10^{19} \text{ cm}^{-3}$           |
| Densité d'état intrinsèque                      | $n_i = \sqrt{N_c \cdot N_v} \cdot e^{-E_g/2kT}$<br>$n_i [300K] \cong 10^{10} \text{ cm}^{-3}$                                             |                                                                                                                                           |
| Const. diélectrique relative                    | $\epsilon_s = 11.9$                                                                                                                       |                                                                                                                                           |
| Densité des majoritaires en ionisation complète | $n_n \cong N_D$                                                                                                                           | $p_p \cong N_A$                                                                                                                           |
| Densité des minoritaires à l'équilibre          | $p_n \cong n_i^2 / N_D$                                                                                                                   | $n_p \cong n_i^2 / N_A$                                                                                                                   |
| Mobilité à faible dopage                        | $\mu_n \cong 1500$ [cm <sup>2</sup> /V·s]                                                                                                 | $\mu_p \cong 450$ [cm <sup>2</sup> /V·s]                                                                                                  |
| Constante de diffusion<br>(à faible dopage)     | $D_n = \frac{kT}{q} \mu_n$<br>$D_n \cong 39$ [cm <sup>2</sup> /s]                                                                         | $D_p = \frac{kT}{q} \mu_p$<br>$D_p \cong 12$ [cm <sup>2</sup> /s]                                                                         |
| Temps de vie des minoritaires                   | $\tau_n \in [ns, ..., ms]$                                                                                                                | $\tau_p \in [ns, ..., ms]$                                                                                                                |
| Longueur de diffusion des minoritaires          | $L_n = \sqrt{D_n \tau_n}$                                                                                                                 | $L_p = \sqrt{D_p \tau_p}$                                                                                                                 |

Vert = valeur pour le silicium, rouge = valeur pour les électrons, bleu = valeur pour les trous

$$m_e = 0.911 \cdot 10^{-30} [\text{Kg}],$$

$$k = 1.38 \cdot 10^{-23} [\text{J/K}],$$

$$q = 1.602 \cdot 10^{-19} [\text{A.s}],$$

$$\hbar = 1.05 \cdot 10^{-34} [\text{J} \cdot \text{s}],$$

$$kT [300^\circ \text{K}] \cong 25.8 [\text{meV}],$$

$$\epsilon_0 = 8.86 \cdot 10^{-12} [\text{A} \cdot \text{s} / \text{V} \cdot \text{m}].$$