

Exercice 1

Soit un silicium dopé N ayant une résistivité de $0.1 \Omega cm$.

- 1 Expliquer le principe de base du dopage des semi-conducteurs.

C'est le processus qui permet de modifier la concentration des électrons libres ou des trous dans un semi-conducteur intrinsèque en ajoutant des atomes de valence 5 pour le dopage N (ajout d'électrons) et des atomes de valence 3 pour le dopage P (ajout de trous).

- 2 Quelle est la conductivité du silicium dopé ?

Conductivité $\sigma = 1/\text{résistivité} = 10 \Omega^{-1}cm^{-1}$

- 3 Dédurre la concentration des électrons et des trous dans le silicium dopé.

Soit n_n et p_n la concentration des électrons et des trous, respectivement. On a :

$$\sigma = e(n_n \mu_n + p_n \mu_p) \approx en_n \mu_n$$

$$\Rightarrow n_n = \frac{\sigma}{e \mu_n} = \frac{10}{1.6 * 10^{-19} * 1425} = 4.39 * 10^{16} \text{ electrons / cm}^3$$

$$p_n \approx \frac{n_i^2}{n_n} = \frac{1.5^2 * 10^{20}}{4.39 * 10^{16}} = 5.12 * 10^3 \text{ trous / cm}^3$$

Exercice 2

Répondre brièvement aux questions suivantes :

- 1 Quelles sont les charges qui se déplacent dans une jonction pn les électrons ou les trous ?

Les deux.

- 2 Quelles sont les charges qui se déplacent dans un conducteur : les électrons ou les trous ?

Les électrons.

- 3 Expliquer ce qui se passe lorsque les trous qui se déplacent dans un semi-conducteur atteignent le conducteur (métal).

Ils se recombinent avec les électrons qui entrent dans le semi-conducteur.

- 4 Expliquer la notion de porteurs majoritaires et minoritaires dans une jonction pn.

Les porteurs majoritaires sont les porteurs avec une très grande concentration (électrons pour le dopage N et trous pour le dopage P). Les porteurs minoritaires sont les porteurs avec une très faible concentration (trous pour le dopage N et électrons pour le dopage P).

- 5 Quelle est la charge globale d'un semi-conducteur dopé N ?

Le semi-conducteur dopé reste neutre.

- 6 Qu'est-ce qui crée le déplacement des porteurs dans un conducteur ?

Champ électrique

- 7 Qu'est-ce qui crée le déplacement des porteurs dans une jonction pn ?

1) Champ électrique

2) Différence de concentration des porteurs