



Exercice E2.1: profils de dopage

	(1) $N_3=1 \times 10^{19} / \text{cm}^3$	Bore
(2)	$N_2=2 \times 10^{16} / \text{cm}^3$	Phosphore
(3)	$N_1=6.5 \times 10^{14} / \text{cm}^3$	Bore

La figure ci-dessus montre le profil schématisé de dopage au centre d'une photodiode. Ce profil est modélisé par trois zones à dopage constant, dopées respectivement avec du bore pour le substrat (3), du phosphore pour (2) et du bore pour (1). À température ambiante (300 K) et en supposant la ionisation complète des impuretés, trouvez en utilisant l'approximation de Boltzmann la concentration d'électrons et de trous dans les trois zones.



Exercice E2.2: Niveaux de Fermi et température

- 1) Trouvez le niveau de Fermi d'un silicium dopé avec 10^{16} cm^{-3} atomes de phosphore à 300 K.
- 2) Le même matériau est chauffé à 600 K.
Calculez la concentration de porteurs intrinsèques à cette température.
Quel est maintenant le niveau de Fermi ?
Supposez le bangap et les masses effectives constants en température .
- 3) Si l'échantillon est refroidi à la température de l'azote liquide (77 K), quelle hypothèse faut-il reconsidérer ?
(Pour information, l'énergie d'ionisation du phosphore est $E_D = E_C - 0.045 \text{ eV}$).