

## Contrôle

### Exercice 01 :

1. Montrer que le niveau de Fermi  $E_{F_I}$  pour un semi-conducteur intrinsèque se situe au milieu de la bande interdite.
2. Calculer la position du niveau de Fermi  $E_F$  par rapport au niveau  $E_{F_I}$  pour un semi-conducteur dopé N et un semi-conducteur dopé P.
3. Le niveau de Fermi pour un matériau particulier à  $T= 300K$ , est situé à  $E_F = 6.25 \text{ ev}$  et la distribution électronique dans ce matériau suit la loi de Fermi Dirac.
  - a) Trouver la probabilité pour qu'un niveau d'énergie situé à  $E= 6.5 \text{ ev}$  soit occupé.
  - b) Refaire la même question si la température passe à  $950 \text{ K}$ .
  - c) Déterminer la température à laquelle la probabilité pour que un niveau  $E=0.3 \text{ ev}$  en bas de  $E_F$  soit vide à  $1\%$

### Exercice 02 :

Soit une jonction PN abrupte.

1. C'est quoi une jonction PN ?
2. Pourquoi, lorsqu'une jonction PN est formée, les niveaux de Fermi s'alignent ?
3. Montrer que la tension de diffusion d'une jonction PN est :

$$V_D = U_T \ln \left( \frac{N_D N_A}{n_i^2} \right)$$

4. A partir de l'équation de poisson. Calculer le champ  $E(x)$  dans la zone N et P, en déduire le potentiel.
5. Calculer la tension de diffusion  $V_D$  en fonction du dopage et de  $x_N, x_p$
6. Calculer  $x_N, x_p$  en fonction des dopants et de  $V_D$ . Quelle approximation peut on faire dans le cas de la jonction  $P^+N$ .