

# Corrigé des semi conducteurs

## Corrigé de l'exercice 1

Correction. S.C. Sujet 1

(I)

Exercice I, 7 pts

10/- a)  $n = N_c \cdot e^{-\frac{E_c - E_F}{kT}}$

b)  $N_D^0 = \frac{N_D}{1 + \gamma_D e^{\frac{E_D - E_F}{kT}}}$

avec  $\gamma_D = \frac{1}{2}$

c)  $N_A^- = \frac{N_A}{1 + \gamma_A e^{\frac{E_A - E_F}{kT}}}$

avec  $\gamma_A = 2$

$$p = N_v \cdot e^{-\frac{E_F - E_v}{kT}}$$

$$N_D^+ = \frac{N_D}{1 + \frac{1}{\gamma_D} e^{\frac{(E_F - E_D)}{kT}}}$$

$$N_A^0 = \frac{N_A}{1 + \frac{1}{\gamma_A} e^{\frac{E_F - E_A}{kT}}}$$

20/-  $n + N_A^- = p + N_D^+$

• En remplaçant chaque terme par son expression, on voit apparaître la seule inconnue  $E_F$  de cette équation.

30/-  $E_F$  est aussi solution de l'équation  $\lg(n + N_A^-) = \lg(p + N_D^+)$

•  $\lg p = -\frac{E_F - E_v}{kT} + \lg N_v \Rightarrow \lg p$  en fonction de  $E_F$  est une droite de pente  $-1/kT$

• Si  $E_F < E_D$   $\lg N_D^+ \approx \lg N_D$  Car  $\exp \frac{E_D - E_F}{kT} \ll 1$

Si  $E_F > E_D$   $\lg N_D^+ \approx \lg(N_D \gamma_D) - \frac{E_F - E_D}{kT}$

En traçant  $\lg p$  et  $\lg N_D^+$  en fonction de  $E_F$ , on peut déduire graphiquement le tracé de  $\lg(p + N_D^+)$  en fonction de  $E_F$ .

En répétant le même raisonnement pour  $\lg(n + N_A^-)$ , on obtient les tracés suivants :