



ELECTRONIQUE ANALOGIQUE
T.D N° 3

Exercice 1 :

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

1. Expliquer le principe de base du dopage des semi-conducteurs.
2. Quelle est la charge globale d'un semi-conducteur dopé N ?
3. Calculer la conductivité du silicium dopé.
4. Calculer la concentration des trous et des électrons dans le silicium dopé. $\epsilon \epsilon$

On donne : $\mu_n = 1425cm^2/V.s$, $\mu_p = 450cm^2/V.s$ et $n_i = 1,5.10^{10}$ (à la température ambiante)

Exercice 2 :

On considère un monocristal semiconducteur de Germanium à $T=300K$.

1. Calculer la concentration en trous, la concentration en électrons et la résistivité du germanium intrinsèque à la température ambiante.
2. On dope le germanium intrinsèque par un élément accepteur (le Bore) avec une concentration N_A , on obtient alors un semiconducteur extrinsèque de type p. Calculer la concentration en trous et en électrons sachant que la résistivité est $0,01 \Omega.cm$ à la température ambiante.

On donne : $A = 10^{22}U.S.I$; $E_g = 0,75eV$; $k_B = 1,38.10^{-23}J/K$; $\mu_n = 0,36m^2/V.s$; $\mu_p = 0,17m^2/V.s$.

Exercice 3 :

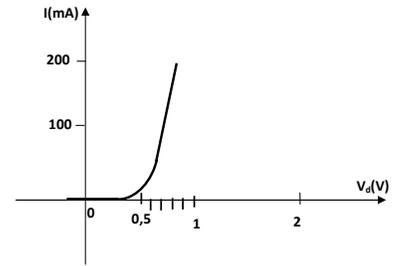
Une jonction PN est constituée par la mise en contacte de deux type de semiconducteurs, type P et type N.

1. Comment s'appelle la région qui se crée au niveau du plan de la jonction ?
2. Existe-t-il des charges dans la zone formée au niveau du plan de la jonction ? Si oui lesquelles ?
3. On considère maintenant la jonction PN polarisé par une tension V_{AK} . Suivant le signe de cette tension, déterminer les deux états de la jonction. Qu'arrive-t-il à la zone créée au niveau du plan de cette jonction PN ?
4. Qu'est-ce qui crée le déplacement des porteurs dans une jonction PN ?

Exercice 4 :

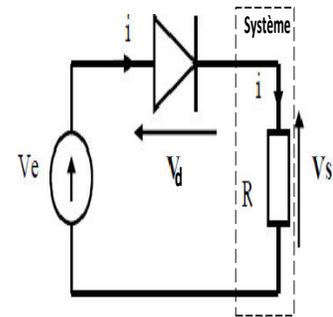
On considère la diode ayant la caractéristique suivante :

1. Déterminer la tension seuil V_s de cette diode.
2. Soit un point P appartenant à la courbe caractéristique tel que $I_p = 100mA$, trouver la résistance dynamique de la diode en ce point.
3. Donner le schéma équivalent de la diode linéarisée par morceaux.
4. Pourquoi remplace-t-on la diode par des modèles linéaires ?



Exercice 5 :

Le circuit de la figure ci-contre est alimenté par un générateur de tension $v_e = 20\sqrt{2}\sin(\omega t)(V)$. La diode est représentée par son modèle à seuil ($V_0 = 0.6V$). Prenons $R = 200\Omega$.



1. Quelle est la condition sur v_e pour que la diode soit passante ?.
2. Tracer sur un même graphique les deux tensions v_e et v_s en fonction du temps.
3. Déterminer l'expression de la valeur moyenne de la tension de sortie. Calculer sa valeur.
4. Calculer la valeur efficace de la tension de sortie.
5. Calculer le taux d'ondulation du signal redressé. Quel est l'intérêt de ce facteur ?