

INTRODUCTION GENERALE

La révolution technologique dans le domaine de l'électronique est basée sur l'étude profonde des semi-conducteurs. Une approche analytique, nécessite généralement la connaissance de la fonction de distribution de l'énergie des électrons obtenus en résolvant l'équation aux dérivées partielles de Boltzmann. Le traitement analytique n'est possible que dans des cas particuliers et les hypothèses faites pour rendre le problème soluble restreignent parfois considérablement le domaine de validité des solutions trouvées. La résolution numérique est une étude complète nécessitant moins d'hypothèses. Il en résulte que les résultats acquis dépendent des possibilités des calculateurs utilisés et des restrictions physiques. La méthode de Monte Carlo est une méthode de simulation permettant de traiter ce problème avec une grande souplesse. L'utilisation de cette méthode s'est fait une place de choix depuis une vingtaine d'année dans l'étude des phénomènes de transport dans les semi-conducteurs.

L'idée de base de la méthode consiste à la simulation du mouvement dans le temps d'un ou plusieurs porteurs. Le comportement des électrons résulte à la fois de l'action extérieure du champ électrique appliqué et à l'effet d'interaction relative à la présence du réseau cristallin. Nous avons étudié dans ce travail deux matériaux à savoir le SiC et le InSb. Nous avons appliqué cette méthode afin de déterminer quelques paramètres essentiels à savoir ; l'énergie des porteurs, la vitesse de dérive et les coefficients de repopulation des trois vallées : la vallée Gamma, L et X, et cela pour différents champs électriques appliqués.

Nous avons divisé notre travail en quatre chapitres distincts :

Dans le premier chapitre nous avons décrit de façon générale les propriétés physiques des matériaux III-V ; tels que la structure de bande et ses paramètres de base.

Introduction générale

Dans le deuxième chapitre nous étudions de façon générale le phénomène de transport électronique dans les semi-conducteurs SiC et InSb.

Dans le troisième chapitre, nous donnerons un bref échantillon de ce qu'est la méthode de Monte Carlo dans son aspect le plus général ainsi que les différents mécanismes d'interaction dans les matériaux tels que les interactions électron-phonons et les interactions des électrons avec les impuretés.

Dans le quatrième chapitre nous présentons quelques résultats obtenus par la méthode de Monte Carlo sur le SiC et le InSb. Nous étudions les paramètres du premier ordre (énergie moyenne, vitesse de dérive, ...) et du second ordre (le coefficient de repopulation).