**Chapitre II : Influence d’un champ magnétique sur la densité d’état**

**Introduction :**

Dans le présent chapitre, on calcule la densité d’état, la concentration et le niveau de fermi en fonction du champ magnétique.

**II-1 La relation entre la densité d’état et l’énergie :**

la densité d’état (Ng (E)) par intervalle d’énergie dE .

Le nombre d’état est :

dS = N(E) dE



2Ng (N= nombre totale d’atome, g degré de dégénérescence)

Le nombre d’état permis par rapport à kz et par unité de volume du cristal



à partir de l’équation  , la relation entre dE et dkz





Densité d’état :



La densité d’état dépend du champ magnétique B

Considérons le n iem terme la somme

 (II-1-1)

Le n étant fixé, pour  





E-E0

   

**Figure (II-1 -1):** Densité d’état d’un semi conducteur soumis à l’action d’un champ magnétique

Pour un intervalle d’énergie fini 

On trouve un nombre d’état permis fini  

Pour un intervalle d’énergie fini 



Une densité d’état permise infiniment grande ne peut correspondre qu’à la valeur kz =0



  (II-1-2)

 (II-1-3)

Donc :

Pour kz= 0 

lorsque  on doit avoir 



Lorsque  le nombre 



On peut calculer la valeur limite de la densité d’état NB(E) en remplaçant par 



Calcul de l’intégrale

On pose :



Pour n = 0, X=

Pour n = , X= 0



Lorsque le champ magnétique est faible

 (II-1-4)

Pour  et 

On introduit la fonction g(B) en posant g(B) = pour que la somme ne sera pas divergente

**Détermination de G**



Lorsque  , 



Les valeurs limites de et  sont égales



 =

Donc : 

 Avec 

 (II-1-5)



Cette équation détermine la densité d’état permise correspondant au cas ou le cristal est soumis à l’action d’un champ magnétique B .

**II-2 Calcul de la concentration :**

Concentration des électrons (n) **[5]**



Avec : 

 : Distribution de Fermi Dirac

EF : Énergie de Fermi **[6]**

Les semi conducteur non dégénérés obéissent à la statistique de Boltzmann, la fonction de distribution dans le cas d’un semi conducteur non dégénère



Concentration des électrons :



On Rappel que **[7]** :



=

 : représente la fonction gamma

 Représente une progression géométrique de raison 



La concentration  est donnée par :

 (II-2-1)



**II-3 Niveau de Fermi :**

**II-3-1 Calcul du niveau de Fermi :**

Dans le cas d’un champ magnétique faible

à partir de la formule (II-2-1)



(II-3-1)

Dans le cas d’un champ magnétique fort







 (II-3-2)

La grandeur  Caractérise le niveau d’énergie le plus bas (correspondant à n=0) le champ magnétique contribue à lever la dégénérescence et provoque un accroissement de la largeur de la bande interdite

**Conclusion :**

L’application d’un champ magnétique modifie la densité d’état, la concentration et le niveau de Fermi. Dans le cas ou le champ magnétique est nul. on retrouve la variation

 dans le cas ou le champ magnétique est non nul, on retrouve les points de divergence correspondant aux termes 