

Physique de la matière condensé 2

Contents

1	Rappel PMC	1
2	Etats de Bloch	2

1 Rappel PMC

- Réseau de Bravais : Objet mathématique représentant un ensemble infini de points M obtenus par combinaison linéaire :

$$O\vec{M}(m_1 + m_2 + m_3) = m_1\vec{a}_1 + m_2\vec{a}_2 + m_3\vec{a}_3 +$$

- noeud du réseau : Point M du réseau de Bravais
- Motif : Plus petit groupes de particules dont la répétition aux noeud du réseau de Bravais décrit le cristal
- Cristal : Objet physique périodique qui peut être décrit par deux élément: un réseau de Bravais qui donne des infos sur la périodicité et un motif qui donne les informations sur la structure entre chaque période
- Maille élémentaire : Parallépipède engendré par les vecteurs de base du réseau de Bravais de volume $V = \vec{a}_1 \cdot (\vec{a}_2 \wedge \vec{a}_3)$
- Réseau réciproque : Réseau de Bravais engendré par translation avec comme vecteurs de base $(\vec{a}_1^* + \vec{a}_2^* + \vec{a}_3^*)$ obtenu par $\vec{a}_i^* = \frac{2\pi}{V} \vec{a}_j^* \wedge \vec{a}_k^*$ et $V^* = \frac{8\pi^3}{V}$
- Première zone de Brillouin : Volume de l'espace réciproque à l'intersection des médiatrices des segments qui joignent un noeud du réseau réciproque.

2 Etats de Bloch

- Hamiltonien du système : On se ramène a un problème de un électron réduit :

$$H = \frac{\vec{P}^2}{2m} + V(\vec{r})$$

- Opérateur de translation : $\Psi'(\vec{r}) = \tau_{\vec{T}}\Psi(\vec{r})$
- Théorème et fonction de Bloch :

$$\begin{aligned}\Psi(\vec{r}-\vec{T}) &= e^{-i\vec{k}\vec{T}}\Psi(\vec{r}) \\ \Psi(\vec{r}) &= e^{i\vec{k}\vec{T}}u(\vec{r})\end{aligned}$$

- Condition au limites périodique : (à redefinir) dans un cristal périodique de taille finie on peut considérer que que les extremités sont connecté ce qui forme un cristall parfait
-
- nombre quantique translationnel :

$$\vec{k} = \sum_{i=1} \frac{P_i}{N_i} \vec{q}_i^*$$

avec k la nombre quantique translationnel, P un entier, et N le nombre de maille élémentaire

- Bandes d'énergies :