**Série T.D. N°01**

**Exercice N°01 :**

1. Sachant que le lithium cristallise dans le système cubique de maille **a** = 3,48 Å, indiquer la nature de son réseau de Bravais compte tenu de la valeur de masse atomique (7) et de sa masse volumique **ρ** = 534 Kg.m-3.
2. Sachant que les électrons de valence de ce métal se comportent comme s’ils étaient libres, préciser la forme de sa surface de fermi et l’expression littérale puis numérique de sa dimension caractéristique **kf**.
3. Comparer cette dernière dimension (**kf**) à la distance **dm**qui sépare dans l’espace réciproque l’origine de la face de la première zone de Brillouin la plus proche de l’origine.
4. Quelle est l’énergie de fermi du lithium **Ef**, sa température de fermi **Tf** et la vitesse **Vf** des électrons libres les plus rapides.
5. Sachant que la résistivité du lithium est de l’ordre 10-5Ω.cm à la température ambiante, donner à cette température la valeur du temps de relaxation des électrons de conduction et le libre parcours moyen de ces électrons.
6. Évaluer la vitesse d’entrainement Ve que les électrons de conduction prennent sous l’action d’un champ électrique de 1volt.m-1 et la comparer avec la vitesse de fermi **Vf**.
7. À partir de la relation$k\_{e}=\frac{1}{3}c\_{e}V\_{F}l$ (*l* : est le libre parcours moyen), évaluer la conductivité thermique du lithium à la température ambiante.

**Exercice N°02 :**

Dans l’approximation des liaisons des liaisons fortes l’énergie E des électrons de valence obéit à la relation :

$$E=-α-γ\sum\_{m}^{}e^{-i\vec{k}.\vec{ρ}\_{m}}$$

Dans laquelle $α$ et $γ$ sont des constantes positives qui peuvent être calculées, $\vec{k}$ est le vecteur d’onde des électrons et $\vec{ρ}\_{m}$ représente les valeurs reliant l’atome situé à l’origine à chacun des atomes qui sont plus proches voisins.

1. Expliciter la relation de dispersion ci-dessus dans le cas d’une rangée d’atomes identiques équidistants de " **a** ".
2. En déduire l’expression de la densité d’états **g(E)** et celle de la masse effective m\*, comment se simplifie cette dernière expression quand ka$\ll $1 ?
3. Quelle est à 0 K, la valeur de l’énergie de Fermi quand l’élément considéré est monovalent ?
4. $α=2 eV$, $γ=1eV$, représenter les courbes E=f(k) et g(E). avec a = 3Å, préciser la valeur numérique de m\* pour les électrons situés au bas de la bande, que dire de la masse des électrons situés en haut de bande ?
5. Montrer que l’énergie de Fermi est sensiblement indépendante de la température et préciser l’expression de la chaleur spécifique électronique Ce.