



EMD S1 - Solution
2^{ème} année Master Physique des matériaux
Module : Propriétés des matériaux magnétiques

Pr. A - LAKDJA

Questions de compréhension (4.5pts):

Choisir la bonne réponse ?

1. Si n est le nombre d'électrons au niveau de Fermi, l'aimantation dans le cas paramagnétique peut être écrite comme :

- $M = \mu_B (n\uparrow + n\downarrow)$
 $M = \mu_B (n\uparrow - n\downarrow)$
 $M = \mu_B (n\downarrow - n\uparrow)$

2. Le critère de Stoner pour le ferromagnétisme est le produit de l'énergie de Coulomb U et la densité d'état au niveau de Fermi $g(E_F)$, il est décrit par l'expression :

- $U \cdot g(E_F) = 1$
 $U \cdot g(E_F) \leq 1$
 $U \cdot g(E_F) \geq 1$

3. L'interaction d'échange direct représente une interaction entre un ion magnétique et :

- Son premier proche voisin uniquement
 Son deuxième proche voisin uniquement
 L'ensemble des ions du système

Exercice 1 (10pts) :

- a. Pour une valeur donnée du champ, l'aimantation M décroît avec l'augmentation de la température depuis la valeur $n\mu_B$ vers une valeur nulle. À $T = 0$, et en l'absence des fluctuations thermiques, les spins sont parfaitement alignés par le champ extérieur ainsi l'aimantation atteint sa valeur de saturation. À hautes température ($T \rightarrow \infty$),