* Bonne aisance et bonne leçon mais manque peut-être une comparaison avec des données expérimentales. Bien pour la partie paramagnétisme (chiffres) mais parler de matériaux. Montrer que le modèle permet de retrouver le bon ordre de grandeur pour les matériaux courant. Il serait intéressant de comparer avec des data (courbe de susceptibilité en fonction de la température pour retrouver la loi en 1/T)
* Aurait-on pu faire des manips ? transition ferro-para, alignement d’un para avec le champ magnétique, mais répulsion du dia.
* Le point perfectible de la leçon serait de comparer à des données ou de faire des manips.
* Les concepts sont introduits clairement en allant droit au but. C’est bien.
* Je n’ai pas compris la question. Sur l’interaction entre spin à l’origine de l’aimantation ? C’est une origine quantique puisqu’il faut considérer le couplage entre les spins.
* Se faire une idée de l’origine de l’interaction : interaction de coulomb : les e- interagissent entre eux
* Discussion sur la symétrie de la fonction d’onde : symétrique les e- sentent l’interaction de coulomb mais beaucoup moins dans le cas d’une fonction d’onde antisymétrique
* Autre origine de l’interaction d’échange : titre bizarre. Pourquoi ? Elle n’a pas lieu de s’appeler interaction d’échange.
* Est-ce qu’on peut trouver du ferromagnétisme paramagnétisme dans les gaz ? Non c’est spécifique aux solides car il faut que le signe de l’interaction d’échange soit fixé ce qui est le cas si les atomes sont dans un réseau mais dans un fluide à cause de l’agitations. Note : les ferrofluides sont des suspensions de particules de solide.
* Vous avez parlé de L et S ? moment magnétique orbitale et moment magnétique de spin. On parle de J ou c’est la somme des deux. On a dit qu’il n’y avait que deux états + et – est ce que c’est général ? On se place dans le cas quantique. Dans la description classique c’est différent. Les deux résultats sont cohérents mais légèrement différents. Cf le Diu et BFR. On aurait pu choisir une approche quantique ce qui est bien et bien de le défendre
* Quel est le spin d’un électron ? ½ il y 2j+1 états accessibles soient 2 niveau. Si on ajoute L que se passe-t-il ? Le cas à deux niveaux n’est pas un cas général. C’est vrai si on se place dans le cas L=0. Il y a d’autres courbes pour des L différents. Il faudrait préciser qu’on se place pour L=0. Le cas L=inf correspond peut-être au cas classique. Dans le cas général il y a 2j+1 niveaux. Pour L = 1, il y a trois niveau dont un qui n’est pas sensible au champ (m=0). C’est bien d’avoir traité un seul cas mais il ne faut pas laisser penser que c’est le cas général.
* Vous avez trouvé une susceptibilité en 1/T est ce que c’est toujours le cas ? Ils tendent bien vers 0 à haute température. Le 1/T vient de la statistique de Boltzmann. Dans le cas classique on retrouve 1/T. Y-a-t-il un cas particulier pas si particulier qui ne fonctionne pas ? Est-ce qu’on peut toujours utiliser Maxwell-Boltzmann. Si on prend un métal : quelle est la propriété principale en terme de capacité thermique. Dessiner la distribution de Fermi. Si on prend un bon métal on est plutôt dans le régime T très petite devant la température de Fermi (cas température nulle). Pour le métal on dit qu’il y a plein d’électron gelé dans leur état et ne participent pas aux échanges. Il y a donc une faible variation de la capacité thermique des métaux avec la température. Pour des Fermions la capacité thermique est de l’ordre de N kB T/T\_F.
* On a parlé de modèle classique pour Langevin ? Est-ce qu’on peut expliquer le magnétisme par une description classique ? Pour le ferromagnétique ce n’est pas possible. Dans le cas classique le l’énergie ne change pas avec le champ magnétique.