

Coulomb et est aussi grande par rapport à Δ . Les rapports U/Δ et J/Δ (ou F_0/Δ et F_2/Δ) sont donc très grands et $U > J$ ($F_0 > F_2$). Ces valeurs de U , J , Δ correspondent donc à la région (I) de la figure 11 avec une solution magnétique de spin et d'orbite, ce qui est effectivement le cas des terres rares.

Le couplage spin-orbite dans les atomes de terres rares est important. Les deux couplages (L S) et (j j) ont été employés mais la situation est plutôt intermédiaire. Le couplage spin-orbite est plus grand que la largeur de l'état lié virtuel dans les métaux de terres rares. On emploie donc la deuxième représentation (analogue du couplage j-j dans le cas atomique) pour laquelle j et j_z sont des bons nombres quantiques. Il n'y a donc jamais de solution magnétique de spin ; les transitions correspondent au remplissage d'états de j et j_z donnés. La première transition par exemple correspond à la région (I) de la figure 14.

On peut alors appliquer les résultats de notre modèle en utilisant l'approximation où U et J (F_0 et F_2) sont très grands par rapport à Δ . On sait que, dans cette limite, la courbe du nombre total d'électrons N en fonction de E_{OF} présente de larges plateaux correspondant aux configurations $4f^n$ séparés par des transitions d'une configuration à la suivante, comme le montrent les figures 5 et 12 pour le cas doublement dégénéré et la figure 16 tracée dans le cas réel $l = 3$.

Pour la plupart des métaux de terres rares à pression ordinaire, la valeur correspondante de E_{OF} sur la figure 16 est éloignée des valeurs critiques des transitions d'une configuration à la suivante ; le nombre d'électrons $4f$ est pratiquement entier et le moment magnétique celui de l'ion de terre rare : c'est le cas des terres rares normales qui ont trois électrons de conduction et auxquelles on peut appliquer le modèle ionique. Sur la figure 16, on voit que, dans le cas des terres rares normales, si on fait varier E_{OF} (par la pression par exemple), le nombre total d'électrons ne varie pratiquement pas et le métal reste dans la configuration $4f^n$; cet argument qualitatif permet d'expliquer la grande stabilité de ces configurations et la grande validité du modèle ionique pour les terres rares normales. Ce modèle permet donc de retrouver que le modèle ionique est valable pour la plupart des métaux de terres rares. Le comportement est complètement différent de celui des métaux de transition, car