

différence de valence. Les mesures de susceptibilité magnétique donnent un moment magnétique de spin pour les impuretés du milieu de la série, avec le moment orbital bloqué.

C'est pour expliquer ces mesures de résistivité et de pouvoir thermoélectrique qu'initialement Friedel (1956 et 1958) a introduit le concept de niveau lié virtuel. Depuis, ce concept de niveau lié virtuel a suscité de très nombreux calculs théoriques et de très nombreuses expériences, dont, entre autres, des mesures de chaleur spécifique, d'absorption optique, de résonance magnétique, d'effet Mossbauer (P.A. Wolff 1961, P.W. Anderson 1961, A.M. Clogston 1962, A.M. Clogston et al 1962, A. Blandin 1961, J. Friedel 1964); on a aussi étudié les alliages dilués avec des impuretés des séries 4d et 5d de métaux de transition qui ne sont jamais magnétiques.

Ces très nombreuses expériences ont permis d'estimer la demi-largeur des états liés virtuels δ à 1,5 ou 2 électron-volts pour les alliages dans une matrice d'Aluminium. Cette valeur est en accord avec les valeurs déduites des expériences de supraconductivité dans les alliages à base d'Aluminium (C.F. Ratto et al., 1967). Dans ce cas, les impuretés de transition ne sont jamais magnétiques. Dans notre modèle, les valeurs des intégrales effectives de Coulomb et d'échange correspondent à la région IV sur la figure 11 ou aux conditions :

$$\pi \Delta > U + J \quad (\text{dans le cas deux fois dégénéré d'orbite}) \quad (54)$$

$$\pi \Delta > F_0 + \frac{2F_2}{7} \quad (\text{dans le cas réel d'un état } d \text{ de } \ell = 2) \quad (54'')$$

On déduit des formules (53) et (54) que l'intégrale de Coulomb effective est de l'ordre de quelques électron-volts et que l'intégrale d'échange effective est de l'ordre d'un électron-volt, dans les alliages à base d'Aluminium.

Au contraire, la demi-largeur Δ est plus petite pour les alliages à base de Cuivre et est de l'ordre de 0,5 à 1 électron-volt (E. Daniel et al. 1964 ; J. Friedel 1964). Ces impuretés sont alors magnétiques de spin avec le moment orbital bloqué : on se trouve donc dans le domaine d'existence d'une solution uniquement magnétique de spin. Ce cas correspond aux solutions discutées dans la partie 3.3.2. quand le couplage spin-orbite est faible, ce qui est normal pour des impuretés de transition. Les valeurs de U et J (ou F_0