

# Electrons f : phases exotiques et ordres mystérieux

Sébastien Burdin

*Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine (LOMA), Bordeaux, France*

Les alliages métalliques constitués de terres rares ou d'actinides ont permis de révéler l'une des plus fascinantes réalisations du phénomène de transition de phase, en passant par exemple de non-magnétique à magnétique sous l'effet d'une variation de pression, d'un champ magnétique, ou d'un dopage chimique. Au voisinage de ces transitions, et à température finie, ces matériaux souvent métalliques ont des propriétés thermodynamiques, magnétiques, optiques et de transport inattendues, et sortent du cadre de la théorie standard des métaux.

Les propriétés métalliques non triviales de ces systèmes émergent presque systématiquement de la présence des orbitales électroniques 4f ou 5f. Parmi les très nombreux composés d'électrons f, beaucoup sont le siège de transitions peu conventionnelles. Des expériences récentes sur des composés de fermions lourds ont ainsi permis de confirmer l'existence de certains états quantiques exotiques prédits par la théorie, comme l'état FFLO, les états de liquides de spin, la supraconductivité triplet, ou les ordres multi-polaires. De nouveaux états encore mal identifiés ont aussi émergé, comme l'ordre caché, ou la supraconductivité induite par l'application d'un champ magnétique.

L'exposé décrira tout d'abord les principaux mécanismes microscopiques pertinents et communs à la plupart de ces composés d'électrons f. Il donnera ensuite un aperçu non exhaustif de plusieurs exemples de transitions mystérieuses observées récemment. Il s'efforcera aussi de présenter les questions ouvertes pertinentes pour la communauté.