

Fermions ultra-froids avec une symétrie $SU(N)$ à une dimension

La possibilité de synthétiser des gaz d'atomes froids piégés dans des réseaux optiques ouvre la perspective d'étudier expérimentalement des systèmes quantiques pertinents pour des problèmes allant de la matière condensée à la physique des hautes énergies. Longtemps réservée aux atomes alcalins, dont la structure électronique très simple permet une manipulation facilitée, la dégénérescence quantique de gaz fermioniques s'est étendue récemment à des atomes plus complexes : le strontium, un alcalino-terreux, et l'ytterbium, une terre rare dont la structure est similaire. Ces atomes possèdent chacun dans leur état fondamental deux électrons sur leur couche S périphérique formant un singulet de spin. Cette structure particulière confère à ces systèmes de très hauts degrés de symétrie et notamment la réalisation d'un gaz de fermions dégénérés avec une symétrie $SU(N)$ où $N=2I+1$ est le nombre d'états du spin .

Ces atomes froids de type alcalinos-terreux dans un réseau optique permettent ainsi d'explorer une physique exotique due à cette haute symétrie $SU(N)$ sans ajustement de paramètres, situation irréaliste si on utilise les solides de la matière condensée. Ce problème a suscité un vif intérêt ces dernières années dans la communauté.

Dans cette communication, nous nous proposons de faire une revue des résultats récents sur ces fermions avec une symétrie $SU(N)$ pour un réseau optique unidimensionnel avec notamment la possibilité de réaliser des phases non-conventionnelles comme les phases topologiques protégées par une symétrie.