



ID de Contribution: 460

Type: Contribution orale

Branche d'excitation de Higgs dans les gaz de fermions superfluides

mardi 4 juillet 2023 09:30 (20 minutes)

Les gaz de fermions de spin $1/2$ font l'objet actuellement d'une controverse intéressante sur une question fondamentale (et non triviale compte tenu de la force des interactions) : selon les auteurs, ces gaz présentent ou ne présentent pas de branche d'excitation collective de Higgs dans leur continuum de paire brisée ; citons le travail de Laura Benfatto (PRL 115, 157002 (2015)) dans la seconde catégorie. Dans la première catégorie, une autre ligne de fracture existe : certains affirment que la branche de Higgs commence à $2 E_{\text{gap}}$ (où E_{gap} est la largeur de la bande interdite des excitations fermioniques), comme Sandro Stringari (PRA 86, 053604 (2012)), d'autres qu'elle commence à 2Δ (où Δ est le paramètre d'ordre associé à la symétrie brisée $U(1)$).

Pour l'instant, cette branche n'a été observée dans aucun système (même pas les supraconducteurs). Cependant, les progrès expérimentaux récents du groupe de Chris Vale (Swinburne, Australie) dans un gaz d'atomes froids fermioniques au voisinage d'une résonance de Feshbach, qui lui permettent d'exciter des oscillations collectives du paramètre d'ordre, font de la question un sujet chaud.

Nous avons effectué récemment une étude théorique très poussée, basée sur la théorie BCS dépendant du temps [PRL 122, 093403 (2019) ; Comptes Rendus Phys. 21, 253 (2020)], et qui se trouve donc sous les feux de l'actualité. Nous pensons avoir clarifié le problème et pouvoir réconcilier les différentes écoles de pensée, car nous avons découvert deux pièges à éviter dans l'analyse théorique qui expliquent en particulier la conclusion négative de Benfatto. Nous proposons aussi une procédure expérimentale à base d'excitation de Bragg [ibidem 21, 203 (2020)], que Chris Vale ou d'autres équipes dans le monde pourraient mettre en oeuvre rapidement, et qui conduirait à une première observation de la branche de Higgs et à une résolution expérimentale de la controverse.

Affiliation de l'auteur principal

LKB-ENS (Paris), CNRS, Université de la Sorbonne

Auteur principal: CASTIN, Yvan (LKB-ENS)

Orateur: CASTIN, Yvan (LKB-ENS)

Classification de Session: Mini-colloques: MC16 Fluides classiques et quantiques hors équilibre

Classification de thématique: MC16 Fluides classiques et quantiques hors équilibre