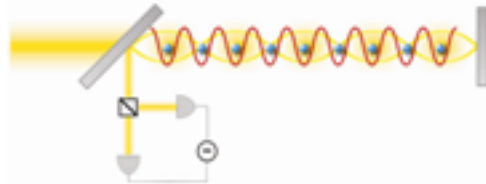


Nou mètode per detectar estats "exòtics" de la matèria condensada

11/2007 - **Física.** El grup de computació quàntica de la UAB ha participat en una recerca internacional que proposa un mètode nou, superior als que existeixen fins ara, per detectar estats "exòtics" de la matèria condensada, de tal manera que la mostra (àtoms ultrafreds) no es destrueixi en ser observada. Aquest mètode s'ha anomenat *Quantum non demolition*, i és la mesura menys destructiva possible que permeten les lleis de la mecànica quàntica. Aquest treball, publicat a *Nature*, s'ha dut a terme en col·laboració amb l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO) i el Niels Bohr Institute de Dinamarca.



La informació quàntica utilitza les lleis de la mecànica quàntica, és a dir, les lleis del món microscòpic, per al processament eficaç de certes tasques computacionals que són intractables amb les lleis de la mecànica clàssica i els ordinadors moderns actuals. Tot i que, en principi, no hi ha cap obstacle insalvable per a la realització d'un ordinador quàntic amb suficient memòria (escalable) que incorpori algorismes de correcció d'errors, cap de les tecnologies actuals compleix de manera satisfactòria amb tots els criteris bàsics que s'ha d'exigir com a pilars de l'ordinador quàntic. Per això, s'investiga simultàniament propostes per construir un ordinador quàntic que requereixen una tecnologia molt dispar. Els sistemes d'àtoms o molècules ultrafreds atrapats són candidats òptims per realitzar un ordinador quàntic escalable, al qual, el bit quàntic bàsic, conegut com a qubit, correspon a dos estats diferents dels àtoms o molècules. Tot i el progrés assolit en l'ús d'àtoms atrapats en xarxes òptiques per preparar i manipular sistemes fortament correlacionats, poder determinar experimentalment quin estat s'ha preparat així com la seva caracterització, és un repte experimental formidable. El grup d'Anna Sanpera professora ICREA a la Universitat Autònoma de Barcelona, juntament amb els grups del professor Maciej Lewenstein (ICREA), de l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), i del professor E. Polzik, del Niels Bohr Institute (Dinamarca), ha proposat una solució enginyosa que, a més, aporta una novetat sorprenent. Les mesures al món microscòpic sempre afecten al sistema mesurat -aquesta és una llei intrínseca a les lleis de la mecànica quàntica-. Després de mesurar el sistema, normalment es troba en un estat diferent al preparat inicialment in en repetir una mesura, el resultat obtingut no dóna cap informació sobre l'estat inicial. El mètode de Sanpera, Lewenstein, Polzik i col·laboradors no està lliure d'aquest inconvenient, però la influència de la mesura en el sistema mesurat es redueix a un mínim absolut. Per aquest motiu, el mètode es denomina "mesura sense demolició del sistema". Això permet repetir la mesura i obtenir més informació sense pràcticament destruir l'estat del sistema.

Anna Sanpera

Departament de Física

Universitat Autònoma de Barcelona

"Quantum non-demolition detection of strongly correlated systems". Kai Eckert, Oriol Romero-Isart, Mirta Rodriguez, Maciej Lewenstein, Eugene S. Polzik, Anna Sanpera. *Nature Physics* (18 Nov 2007)