Un gaz d’atomes ultrafroids devient invisible

En s’appuyant sur les lois de la physique quantique, des chercheurs ont empêché toute diffusion de la lumière sur un gaz de fermions, le rendant de fait totalement transparent.

Abracadabra ! Comment le magicien fait-il disparaître un spectateur volontaire ? C’est souvent grâce à un jeu de miroirs et en manipulant la lumière que le prestidigitateur donne l’illusion que le participant n’est plus là. De la même façon, trois équipes de physiciens ont contrôlé les interactions de la lumière avec des gaz d’atomes fermioniques pour faire disparaître ces derniers. Pour y parvenir, ils ont compressé et refroidi ces nuages de particules dans des conditions qui n’avaient jamais été atteintes. Or, dans ce régime extrême, une loi de la physique quantique – le principe d’exclusion de Pauli – empêche la lumière de diffuser sur le système, le rendant transparent, et donc invisible !

Les électrons, les protons et certains atomes appartiennent à la famille des fermions. Ils sont caractérisés par un spin (une grandeur purement quantique correspondant à un moment cinétique) prenant une valeur demi-entière. Ces fermions se plient par ailleurs au principe d’exclusion de Pauli qui stipule que deux fermions identiques (même particule, même état interne, etc.) ne peuvent occuper le même état quantique. Ce principe a de nombreuses conséquences importantes. Il explique la structure en couches des électrons dans les atomes ou encore les propriétés des matériaux conducteurs ou isolants. Dans l’atome, les électrons occupent des couches (ou orbitales), et chacune de celles-ci ne peut contenir que deux électrons de spins opposés.

LIRE L’ARTICLE