

Colloque Q1 " Supraconductivité mésoscopique et fermions de Majorana "

Thématique : Physique mésoscopique

Richard Deblock
Laboratoire de Physique des Solides,
Université Paris-Sud et CNRS,
Orsay

Manuel Houzet et Julia S. Meyer
INAC-SPSMS,
Université Grenoble Alpes et CEA,
Grenoble

L'exploration de la supraconductivité à l'échelle mésoscopique a connu un progrès continu depuis une trentaine d'années. Elle a permis d'étudier de nombreuses questions fondamentales, telles que (i) la taille minimale pour qu'un matériau devienne supraconducteur, (ii) comment les propriétés supraconductrices peuvent être induites dans un métal non supraconducteur grâce à l'effet de proximité, (iii) quelles propriétés nouvelles peuvent résulter de la compétition entre une supraconductivité induite et un ordre magnétique a priori incompatible avec celle-ci.

Ces progrès ont également permis de réaliser des circuits quantiques supraconducteurs, basés sur l'effet Josephson. Ces circuits peuvent se comporter comme des atomes artificiels. Ils peuvent alors servir à former des bits quantiques qui sont les briques élémentaires pour le calcul quantique. Ils permettent également de construire des lignes de transmission micro-onde d'impédance ajustable, voire des méta-matériaux artificiels dans lesquels l'interaction entre les photons qui s'y propagent peut être contrôlée.

Les systèmes supraconducteurs hybrides sont aussi prometteurs pour réaliser des états liés de Majorana. Les fermions de Majorana sont des particules identiques à leur antiparticule. Il a été prédit qu'ils pourraient apparaître comme états de bord grâce à l'effet de proximité induit dans des isolants topologiques ou des nanofils semi-conducteurs avec un fort couplage spin-orbite. En utilisant deux états de Majorana (correspondant à un état fermionique ordinaire) séparés spatialement, on espère réaliser un bit quantique topologiquement protégé de la décohérence.

Le colloque se tiendra sur deux demi-journées. Il sera l'occasion de rassembler les chercheurs intéressés par ce domaine et de faire le point sur plusieurs de ces résultats récents.