



Jeudi 22/09/2016, 14h30-17h00

Amphi. Bloch, Bât. 774, Orme des Merisiers, CEA-Saclay

Camille Janvier

Coherent manipulation of Andreev bound states in a superconducting atomic contact.

Des états électroniques localisés apparaissent dans les liens faibles entre électrodes supraconductrices : les états d'Andreev. Les expériences présentées dans cette thèse explorent les propriétés de cohérence quantique de ces états, en utilisant comme liens faibles des contacts à un atome entre des électrodes d'aluminium. Les contacts atomiques sont intégrés dans une cavité microonde qui permet à la fois de les isoler et de les sonder.

Dans une première série d'expériences, il est montré qu'on peut utiliser les états d'Andreev pour définir un bit quantique, le "qubit d'Andreev", que l'on contrôle à l'aide d'impulsions micro-onde. Les mesures des temps de vie de cohérence de ce qubit sont analysées en détail.

Dans une deuxième série d'expérience, l'interaction entre le qubit d'Andreev et le résonateur micro-onde est utilisée pour quantifier le nombre de photons présents dans le résonateur en fonction de la puissance d'impulsions microonde à sa fréquence propre.

Enfin, des sauts quantiques et des sauts de parité sont observés dans des mesures continues de l'état du qubit d'Andreev.

Abstract:

Localized electronic states, called Andreev bound states, appear in weak-links placed between superconducting electrodes. The experiments presented in this thesis explore the coherence properties of these states. Single atom contacts between aluminum electrodes are used as weak links. In order to isolate and probe these states, the atomic contacts are integrated in a microwave cavity.

In a first series of experiments, it is shown that Andreev states can be used to define a quantum bit, "the Andreev qubit", which is controlled using microwave pulses. Measurements of the lifetime and coherence time of this qubit are thoroughly analyzed.

In a second series of experiments, the interaction between the Andreev qubit and the microwave cavity are used to determine the number of photons present in the cavity as a function of the power of microwave pulses at its eigenfrequency. Finally, quantum and parity jumps are observed in continuous measurements of the state of the Andreev dot.