

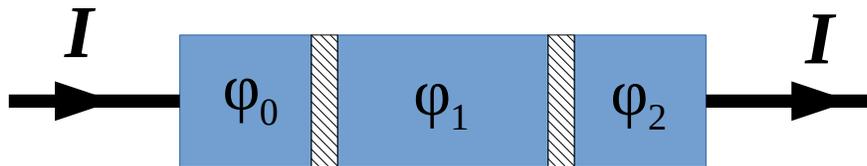
Sujet : Sauts de phase quantiques dans des chaînes courtes de jonctions de Josephson

Lieu de stage : LPMMC, Grenoble

Encadrant : Denis BASKO

Contact : denis.basko@lpmmc.cnrs.fr

Description : Un supraconducteur massif est caractérisé par une résistance électrique nulle et par une valeur fixe de la phase du paramètre d'ordre supraconducteur (de la fonction d'onde du condensat des paires de Cooper). Dans un supraconducteur uni-dimensionnel, la différence de phase entre deux extrémités peut sauter de 2π par l'effet tunnel quantique. Un tel événement s'appelle le saut de phase quantique (QPS) [1]. A basse température, un QPS peut se produire de manière cohérente. Il a été montré théoriquement que les QPS cohérentes dans des nanofils supraconducteurs pourraient être exploitées pour construire un nouvel élément de circuit non-dissipatif, une jonction de sauts de phase quantiques [2].



Une chaîne de jonctions de Josephson est un système modèle qui contient des îlots supraconducteurs couplés par des contacts tunnel [1]. Ce système (i)

est fabriqué avec une grande précision dans des laboratoires expérimentaux, et (ii) admet une description théorique relativement simple en termes des phases supraconductrices sur les îlots.

Dans ce stage, je propose d'étudier les sauts de phase quantiques dans une chaîne courte (deux jonctions) sous un courant extérieur et de voir le passage de QPS cohérents aux QPS incohérents où la dissipation devient importante. Le travail à faire est donc de résoudre l'équation de Schrödinger avec en deux dimensions qui correspondent aux deux différences de phase sur les deux jonctions. Il sera nécessaire d'utiliser une combinaison de techniques analytiques et numériques.

Le sujet de ce stage peut être poursuivi en thèse.

Formation / compétences requises : mécanique quantique

Bibliographie :

[1] M. Tinkham, *Introduction to Superconductivity* (Dover, New York, 1996).

[2] H. Mooij and Yu. Nazarov, *Nature Physics* **2**, 169 (2006).