

Un modèle continu-discret d'un réseau de petites jonctions Josephson

J.-G. Caputo

Laboratoire de Mathématiques, INSA de Rouen

Les matériaux supraconducteurs sont décrits par un nombre complexe, le paramètre d'ordre. À basse température et pour certains d'entre eux, on peut supposer le module de celui-ci constant et se ramener à une phase. Pour des jonctions Josephson entre deux supraconducteurs les phases relatives sont liées par deux relations qui donnent à la fois le courant traversant l'interface et le voltage. Ces deux relations rendent ces dispositifs très intéressants pour de nombreuses applications comme la détection de champ magnétique (régime statique) ou la génération de rayonnement Terahertz. Un dispositif très utilisé car relativement facile à fabriquer est un réseau de petites jonctions enchassées entre deux films minces supraconducteurs.

Récemment nous avons développé un nouveau modèle de l'électrodynamique d'un tel dispositif consistant en une équation des ondes avec des nonlinéarités en sinus portées par des distributions de Dirac. Je montrerai la relation du modèle avec l'équation intégrable bien connue de sine-Gordon. Ce modèle permet une description détaillée du dispositif qui était inaccessible jusqu'alors tant par les estimations d'analyse fonctionnelle que par le calcul numérique. Dans le cas statique un accord remarquable est obtenu avec les résultats expérimentaux de nos collègues de l'Observatoire de Paris. Ce modèle simplifié permet en outre de résoudre le problème inverse de la détermination des paramètres du système à partir de sa réponse en champ magnétique.

Je présenterai enfin de nouveaux résultats sur la dynamique.