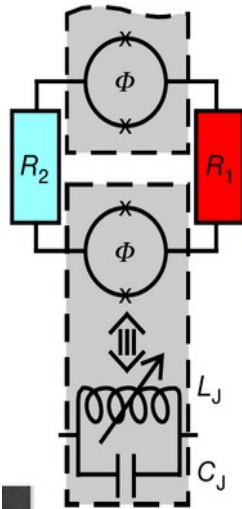


**Sujet** : Fluctuations de transfert radiatif de la chaleur dans un nano-dispositif

**Lieu de stage** : LPMMC, Grenoble

**Encadrant** : Denis BASKO

**Contact** : denis.basko@lpmmc.cnrs.fr



**Description** : Nous allons étudier le transfert de la chaleur dans un système simple constitué de deux petits îlots métalliques maintenus à deux températures différentes et couplés par un seul mode photon. Un tel système a été réalisé dans [1], où le mode photon était représenté par un résonateur supraconducteur (la figure à gauche). À des températures inférieures au Kelvin, le transfert de chaleur par les phonons ou les quasi-particules électroniques est inefficace. Alors, le mécanisme photonique est dominant : les électrons dans l'îlot chaud émettent des photons dans le résonateur, qui sont absorbés par les électrons dans l'îlot froid. Dans ce système, la géométrie ne joue aucun rôle, le transfert de chaleur est donc quantifié par la puissance transférée  $P(t)$  qui fluctue dans le temps.

En plus de sa valeur moyenne  $\langle P(t) \rangle$ , la puissance transférée est caractérisée par le bruit,  $\langle P(t) P(t') \rangle$ . Il est bien connu que le bruit peut contenir des informations utiles supplémentaires par rapport au signal mesuré moyen. Ce fait est bien exploité dans le domaine du transport quantique électronique, où le bruit du courant électrique fournit des informations précieuses sur les mécanismes de conduction et sur la nature des porteurs de charge. Le bruit du courant d'énergie a été peu étudié jusqu'au présent (avec une importante exception [2]). Dans ce stage, nous allons calculer le spectre de bruit de la puissance,  $SP(\omega) = \int \langle P(t) P(0) \rangle e^{i\omega t} dt$ , et voir quelles propriétés du mode photon peuvent en être extraites. En particulier, nous nous attendons à ce que le spectre de bruit soit sensible au taux d'amortissement des photons. La méthode la plus naturelle pour étudier ce problème est le formalisme des fonctions de Green hors équilibre (Keldysh) [3].

Le sujet de ce stage peut être poursuivi en thèse.

**Formation / compétences requises** : bonne connaissance de la mécanique quantique ; être à l'aise avec des calculs analytiques

**Bibliographie** : [1] M. Meschke, W. Guichard, and J. P. Pekola, "Single-mode heat conduction by photons", *Nature* **444**, 187 (2006).

[2] B. Karimi, F. Brange, P. Samuelsson, and J. P. Pekola, "Reaching the ultimate energy resolution of a quantum detector", *Nature Commun.* **11**, 367 (2020).

[3] A. Kamenev, "Field Theory of Non-Equilibrium Systems", (Cambridge University Press, 2011).