

Bruno Bellomo

Université Montpellier 2, Laboratoire Charles Coulomb

Dynamique d'un système quantique élémentaire dans un environnement hors équilibre thermique

Je discuterai la dynamique d'un système quantique atomique placé dans un environnement qui se trouve dans une configuration stationnaire hors équilibre thermique [1, 2]. Le système quantique est fixé près d'un corps de géométrie et permittivité diélectrique arbitraires. La température du corps, T_M , est maintenue constante et elle est différente de celle des parois autour, T_W . Les taux de transition et les états stationnaires se révèlent quantitativement et qualitativement différents du cas à l'équilibre thermique. Par exemple, l'état stationnaire devient dépendant de la distance entre le système et le corps, de la géométrie du corps, des températures T_M et T_W et des effets combinés entre tous ces paramètres et les résonances optiques du corps.

Je montrerai que dans le cas d'un système à trois niveaux [1], l'état stationnaire n'est pas en général un état thermique et que les populations peuvent excéder leur valeur à l'équilibre. Je discuterai comment on peut exploiter cette particularité hors équilibre pour réaliser notamment l'inversion de l'ordre des populations ainsi qu'un mécanisme de refroidissement de la température interne du système atomique. Enfin, je présenterai des études numériques et des expressions asymptotiques dans le cas où le corps est une couche planaire d'épaisseur finie.

Ces prédictions théoriques mettent en lumière de nouvelles possibilités pour manipuler la dynamique d'un système atomique, qui émergent hors équilibre thermique. Elles peuvent être importantes pour une grande classe de configurations expérimentales en absence d'équilibre thermique, en présence de systèmes atomiques réels ou artificiels.

[1] B. Bellomo, R. Messina and M. Antezza, arXiv:1205.6784 (accepté pour publication dans Europhysics Letters).

[2] B. Bellomo, R. Messina, D. Felbacq and M. Antezza, arXiv:1205.6089.