



ID de Contribution: 410

Type: Contribution orale

Interaction ion-ion véhiculée par la contrainte dans les cristaux dopés aux ions de terres rares

lundi 3 juillet 2023 18:05 (20 minutes)

Les ions de terre rare en matrice cristalline sont aujourd'hui au coeur d'intenses efforts de recherche fondamentale et appliquée, relevant des technologies quantiques (mémoires optiques, mémoires micro-ondes, transduction optique-micro-ondes, calcul quantique), mais aussi du traitement de signaux (analyse spectrale de signaux radio-fréquence, retournement temporel, ou encore filtrage). Dans ces matériaux, les sources de décohérence sont scrutées avec intérêt car elles constituent une limite aux performances des architectures proposées.

Dans ce contexte nous avons récemment démontré que l'excitation optique des ions de terres rares produit un changement local de la forme de la matrice hôte, attribué à un changement de la géométrie de l'orbitale électronique de l'ion de terre rare (Louchet-Chauvet et al., arXiv:2109.06577). Cet effet, que nous avons baptisé effet "piezo-orbital", correspond à une action en retour optomécanique fondamentale, et s'accompagne le plus souvent d'un effet photothermique lié à l'échauffement local du cristal dans le volume excité.

Dans ce travail, nous étudions les conséquences de cette action en retour piezo-orbitale sur les raies optiques des ions de terre rare voisins. Nous montrons comment elle conduit à une interaction ion-ion spécifique véhiculée par la déformation mécanique. Cette interaction, intimement liée à l'effet piezospectroscopique (c'est-à-dire la sensibilité de la fréquence des raies atomiques à la contrainte dans le cristal hôte), varie comme $1/r^3$, tout comme les autres interactions ion-ion usuelles, à savoir les interactions dipôle-dipôle électrique et magnétique.

Nous évaluons et comparons quantitativement l'ampleur de ces trois interactions sous l'angle du mécanisme de diffusion spectrale instantanée, et réexaminons la littérature scientifique dans un ensemble de cristaux dopés aux ions de terres rares à la lumière de cette contribution généralement sous-estimée (Louchet-Chauvet et al., J. Phys. Cond. Mat. 2023).

Affiliation de l'auteur principal

Institut Langevin, CNRS, ESPCI

Auteur principal: LOUCHET-CHAUVET, Anne (Institut Langevin)

Co-auteur: M. CHANELIERE, Thierry (Institut Néel, CNRS)

Orateur: LOUCHET-CHAUVET, Anne (Institut Langevin)

Classification de Session: Mini-colloques: MC08 Dernières avancées dans le domaine des technologies quantiques

Classification de thématique: MC8 Dernières avancées dans le domaine des technologies quantiques