

La cohérence quantique des défauts dans les chaînes de spins.

L. Soriano¹, J. Zeisner², O. Pilone¹, M. Orio³, M. Fourmigué⁴, O. Jeannin⁴, H. Vezin⁵, S. Bertaina^{1*}.

- 1) IM2NP - CNRS - Aix Marseille Université.
- 2) IFW Dresden – Allemagne.
- 3) ISM2 – CNRS- Aix Marseille Université.
- 4) ISCR – CNRS – Université de Rennes 1.
- 5) LASIRE – CNRS – Université de Lille.

*email : sylvain.bertaina@im2np.fr

L'étude de la cohérence quantique est devenue un enjeu majeur pour la réalisation de qu-bit (brique fondamentale de l'ordinateur quantique). Généralement la cohérence quantique des spins électroniques est liée à la dilution de ces spins dans une matrice non magnétique. Cependant une autre approche est possible. Plutôt que de limiter les interactions décohérentes il est possible d'utiliser les fortes corrélations présentes dans une chaîne de spins isotropes. En brisant la symétrie de translation par un défaut non magnétique (par exemple une fin de chaîne ou un défaut d'empilement), celui-ci polarise de nombreux spins autour de lui formant un cluster de N spin mais dont l'état fondamental est $S=1/2$. Cet objet possède à la fois les propriétés dynamiques d'un spin $S=1/2$ (et donc d'un qubit) mais sa cohérence est en grande partie contrôlée pour l'interaction d'échange de la chaîne.

Dans cette présentation je montrerai comment la résonance paramagnétique électronique nous a permis d'étudier la cohérence de cet objet et comment le fort couplage d'échange réduit considérablement l'effet des bains de spins (nucléaire et électronique) sur la cohérence du défaut.

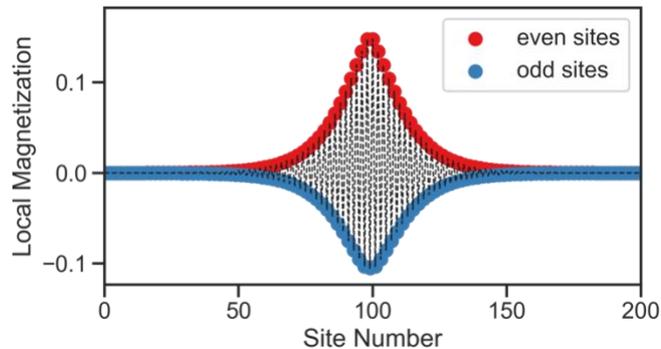


Figure : Aimantation locale induite par un défaut (sur le site #100) sur une chaîne de spin de type spin-Peierls calculée par DMRG. Environ 50 spins sont impliqués mais la somme des aimantations locales vaut $1/2$.