

INFORMATION QUANTIQUE EN MATIERE CONDENSEE : AVANCEES, QUESTIONS ET PERSPECTIVES

Organisateurs

P. Bertet et D. Vion

Equipe Quantronics
SPEC/CEA Saclay
F-91191 Gif-sur-Yvette CEDEX
patrice.bertet@cea.fr
denis.vion@cea.fr

J.Ph. Poizat

Institut Néel – CNRS / UJF
25, av des Martyrs, BP 166
38042 Grenoble cedex 9
jean-philippe.poizat@grenoble.cnrs.fr

M. Chamarro

INSP-CNRS/UPMC
140 Rue de Lourmel
7015 Paris
maria.chamarro@insp.jussieu.fr

La mécanique quantique offrant de nouvelles possibilités pour encoder, stocker, sécuriser ou traiter l'information, un nouveau paradigme d' « information quantique » s'est naturellement développé ces deux dernières décennies. Il constitue un domaine de recherche en développement rapide, tant au niveau fondamental qu'au niveau des applications. Les premières réalisations expérimentales de ce domaine sont apparues en physique atomique ou moléculaire, ainsi qu'en optique quantique. En matière condensée, le phénomène de décohérence quantique, associé à l'environnement complexe des objets quantiques utilisés pour encoder l'information, a retardé l'obtention des premiers résultats expérimentaux.

La maîtrise actuelle des techniques de nano-fabrication de dispositifs métalliques et semi-conducteurs permet la réalisation de bits quantiques (qubits) et de sources de photons uniques. Citons comme exemples de tels dispositifs, les circuits supraconducteurs à base de jonctions Josephson, les circuits mésoscopiques semi-conducteurs ou à base de nanotubes de carbone ou de graphène, les boîtes quantiques ou centres colorés contenant un électron ou un ion magnétique, les boîtes quantiques insérées dans une microcavité,... Des expériences récentes ont démontré la manipulation cohérente des états de différents types de boîtes quantiques, ou encore la réalisation d'algorithmes quantiques simples dans des circuits Josephson.

L'objectif de ce mini-colloque est de rassembler les physiciens de la matière condensée travaillant dans le domaine de l'information quantique. L'état de l'art des réalisations sera présenté et les perspectives du domaine seront discutées.

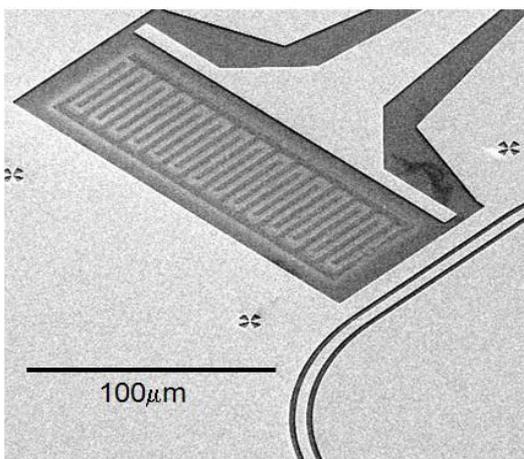


Fig. 1 : qubit supraconducteur couplé à un résonateur supraconducteur (CEA/SPEC).

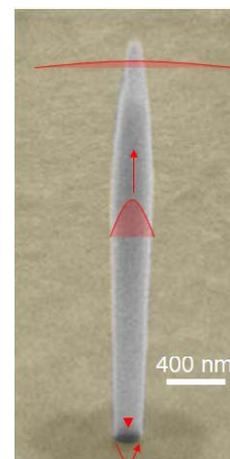


Fig. 2 : « Fil photonique » pour une émission efficace de photons uniques à partir d'une boîte quantique semi-conductrice (CEA/INAC).