

Comportement exotique des vortex dans un supraconducteur conventionnel: le Niobium

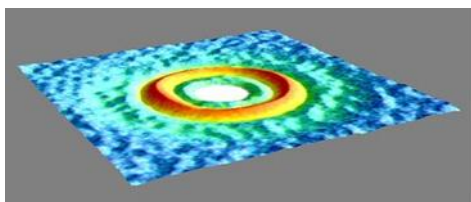
Alain Pautrat¹, Muhamad Aburas¹, Joseph Scola², Annie Brûlet³

¹ Laboratoire CRISMAT, Caen, France

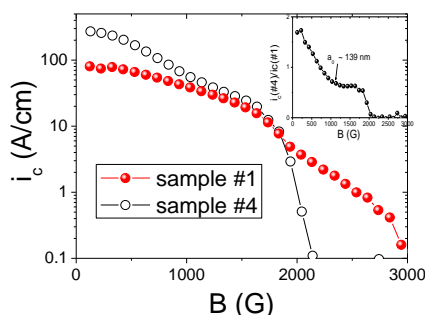
² Laboratoire GEMAC, Versailles, France

³ LLB Saclay, France

La physique des réseaux de vortex est à la fois un sujet très fondamental lié à la dynamique des systèmes désordonnés, et un sujet d'intérêt technologique car les propriétés électromagnétiques d'un supraconducteur sont pilotées par cette même physique. De nombreuses études des propriétés magnétiques et de transport se sont concentrées dans l'état mixte supraconducteur $B_{c1} < B < B_{c2}$. Plus rares ont été celles dans deux cas limites : le régime de supraconductivité de surface $B > B_{c2}$ où seule une petite enveloppe supraconductrice survit, et l'état mixte intermédiaire $B \sim B_{c1}$. Afin de mieux appréhender les propriétés et les signatures expérimentales d'une fine enveloppe supraconductrice (avec un regain d'intérêt possible du aux thématiques de supraconductivité topologique, d'interface...), nous avons repris l'étude d'un supraconducteur à la fois conventionnel mais toujours plein de surprise: le Niobium. Les propriétés de transport/bruit/magnétisme seront discutées, en se focalisant sur la transition entre les supraconductivités volumiques et de surface et la possibilité de différencier les deux phases en se basant sur les mesures de propriétés macroscopiques. Par des mesures originales diffusion neutronique aux très petits angles, nous montrons également que les premiers vortex qui se nucléent en volume dans la limite des très faibles champs magnétiques subissent une interaction attractive avant de former un réseau d'Abrikosov conventionnel.



Cliché de diffusion neutronique dans l'état mixte intermédiaire des vortex dans du Niobium pur ($T=6K$, $B=100G$)



Courant critique dans du Niobium, avec un poli de surface modéré (point rouge), et intense (point blanc) ($T=6K$, $B_{c2} \sim 1900G$)