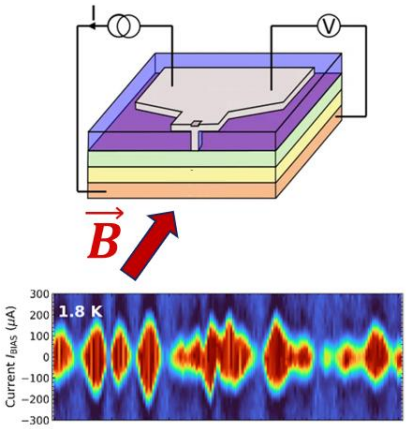
Jonctions Josephsons Accordables à base de Materiaux 2D et Supraconducteurs d-wave

Contexte Scientifique



L'électronique supraconductrice joue un rôle central dans des domaines allant de l'astrophysique aux télécommunications, en passant par l'information quantique. Parmi ses composants fondamentaux, la jonction Josephson est un élément clé pour développer des dispositifs exploitant la cohérence quantique et les propriétés spécifiques de la supraconductivité. Couplée à des matériaux bidimensionnels, elle permet le développement de nouvelles fonctionnalités accordables.

Ce projet vise à développer et caractériser des jonctions Josephson innovantes combinant des supraconducteurs à haute température critique de type onde d avec diverses familles de matériaux bidimensionnels (2D), au-delà du graphène. Grâce à leurs propriétés électroniques ajustables et à leur épaisseur atomique, les matériaux 2D offrent de nombreuses opportunités pour concevoir des dispositifs hybrides aux propriétés contrôlables. Le projet se concentrera sur deux architectures complémentaires : les jonctions planaires, où le transport s'effectue latéralement dans le matériau 2D, et les jonctions verticales basées sur des hétérostructures multicouches. L'objectif est d'explorer comment le choix des matériaux, la géométrie et les interfaces influencent le couplage supraconducteur et les propriétés des dispositifs.

Pendant le stage, nous fabriquerons des dispositifs en utilisant des procédés développés en interne et les caractériserons par des mesures de transport électronique à basse température. Le contrôle électrostatique permettra d'étudier l'influence du niveau de Fermi sur les propriétés Josephson. Ce travail posera les bases de nouvelles jonctions accordables présentant un intérêt fondamental et applicatif en électronique supraconductrice et en information quantique, et profitera des collaborations existantes.

Références : Seurre et al., APL 125, 092603 (2024) ; Perconte et al., Annalen der Physik 534 (8), 2100559 (2022), Perconte et al., PRL 125 (8), 087002 (2020)

Programme de travail et compétences acquises

Le stage consistera à **fabriquer des dispositifs supraconducteurs** et mesurer leur **transport électronique**, en conditions cryogéniques et sous champ magnétique. Le candidat doit avoir de l'expérience en mesures de **transport** et en **lithographie**, des connaissances de base en croissance de **couches minces**, ainsi qu'un bon **esprit d'équipe**, de la **rigueur**, de **l'enthousiasme** et une **curiosité** scientifique pour la **collaboration** entre groupes de recherche.

Environement

Le candidat sélectionné travaillera sous la supervision de **Vincent Humbert** et **Javier Villegas** au Laboratoire Albert Fert et collaborara étroitement avec les autres membres de l'équipe et du laboratoire.

https://laboratoire-albert-fert.cnrs-thales.fr/
Laboratoire Albert Fert
Thales Research and Technology
1 avenue Augustin-Fresnel
91767 Palaiseau, France

Diplôme recherché : **Master 2**
Durée: **3-6 months**
Début: à partir de **Fév 2027**
Possibilité de thèse : **oui**

Contacts : vincent.humbert@cnrs-thales.fr / javier.villegas@cnrs.thales.fr