

## **Stage postdoctoral (24 mois) au LNE**

*Métronologie quantique de l'ampère et fermeture du triangle métrologique*

Dans le cadre du projet européen REUNIAM (Redefinition of the SI base unit ampere), le Pôle de Recherche en métrologie fondamentale du Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE) offre un stage post doctoral de 24 mois.

### **Description du projet**

Le stagiaire postdoctoral contribuera à la mise en œuvre de l'expérience du triangle métrologique en étroite collaboration avec l'ensemble de l'équipe de métrologie électrique quantique. Cette expérience s'inscrit dans l'évolution en cours du système international d'unités vers un nouveau système fondé sur un nombre restreint de constantes de la physique. Elle vise à vérifier expérimentalement la cohérence des trois phénomènes quantiques utilisés en métrologie électrique fondamentale : les effets Josephson et Hall quantique, qui offrent déjà des représentations universelles du volt et de l'ohm, et l'effet tunnel mono-électronique, qui permet la réalisation d'un étalon quantique de courant dont l'intensité est proportionnelle à la charge de l'électron. L'objectif est de vérifier la cohérence des constantes impliquées dans ces trois effets à un niveau d'incertitude relative de l'ordre de  $1.10^{-8}$ . Concrètement, elle consiste à appliquer la loi d'Ohm aux quantités issues des trois effets : la différence de potentiel aux bornes d'une résistance, étalonnée par effet Hall quantique, et parcourue par le courant fourni par une pompe mono-électronique est comparée à l'étalon de tension Josephson.

L'incertitude relative visée d'ici fin 2008 est de  $10^{-6}$  pour aboutir à quelques  $10^{-7}$  d'ici la fin du projet REUNIAM (2011). Aujourd'hui, en pratique l'effet Josephson et l'effet Hall quantique sont déjà maîtrisés avec un niveau permettant la réalisation d'étalons de tension et de résistance avec des incertitudes relatives de l'ordre de  $1.10^{-9}$  ou  $2.10^{-9}$ . Les plus gros efforts devront donc porter sur la mesure du courant délivré par les pompes à électrons (aujourd'hui, pompes métalliques à trois jonctions tunnel avec un courant limité à qq 10 pA) et sur l'étude de nouveaux dispositifs nanostructurés monoélectroniques (pompes à nanofil silicium ...). La mesure du courant est effectuée à l'aide d'un comparateur cryogénique de courants avec une incertitude relative encore limitée à qq  $10^{-6}$  dans le meilleur des cas. Il s'agira aussi de réaliser l'intégration des trois effets dans la même expérience en respectant les contraintes expérimentales imposées par le niveau d'exactitude visé. Le candidat aura pour tâche principale le développement et l'amélioration de l'instrumentation associée à l'expérience du triangle métrologique (comparateur cryogénique de courants continus).

Compte tenu de l'environnement métrologique et de la mission spécifique confiée au postdoc, le candidat devra avoir développé un goût et des solides compétences pour l'instrumentation haute résolution (SQUID en particulier) et les mesures de transport basse température et bas bruit (réfrigérateur à dilution).

Le poste est disponible de suite.

### **Contacts**

Dominique GIRBAL, [dominique.girbal@lne.fr](mailto:dominique.girbal@lne.fr), tel +33 1 30 69 12 47

François PIQUEMAL, [francois.piquemal@lne.fr](mailto:francois.piquemal@lne.fr), tel +33 1 30 69 21 73