

Setups dédiés à la spectroscopie infrarouge sous conditions extrêmes sur la ligne de lumière AILES

Benjamin Langerome,¹ Marine Verseils,¹ Jean-Blaise Brubach,¹ Pascale Roy,¹

¹ Synchrotron SOLEIL – Université Paris-Saclay, 91190 Gif-sur-Yvette Cedex, France

En physique de la matière condensée, un intérêt particulier est accordé à la supraconductivité, pour laquelle les applications potentielles sont nombreuses, notamment pour le domaine de l'énergie. Ce phénomène a été initialement observé dans les métaux classiques, lorsqu'ils sont refroidis à des températures de transition relativement basses (< 10 Kelvins) [1]. Mais plus récemment, des matériaux devenant supraconducteurs à des températures proches de l'ambiante ($T \sim 250$ K) ont été découverts sous des conditions extrêmes de pression (> 100 GPa) [2].

Dans le but de caractériser les mécanismes à l'origine de ces deux types de supraconducteurs, la spectroscopie infrarouge peut être exploitée. au sein de la ligne AILES [3] grâce à deux environnements échantillons présentés ici.

Le premier setup est destiné à l'étude de composés sous haute pression et basse température. Pour les mesures optiques de supraconducteurs à des températures proches, de l'ambiante, des échantillons de l'ordre de $50\ \mu\text{m}$ chargés placés dans des cellules à enclumes de diamants peuvent être sondés grâce au rayonnement synchrotron de haute brillance du, couplé à des optiques fortement focalisantes. Cet ensemble permet la mesure spectroscopique dans une large gamme spectrale ($10 - 8000\ \text{cm}^{-1}$) Un cryostat connecté à la cellule permet de réaliser la mesure pour des températures de l'échantillon entre 300 et 20 K.

Un second setup permet la caractérisation de matériaux à de très basses températures, jusqu'à 200 mK. Cet instrument se base sur le principe de la démagnétisation adiabatique de sels paramagnétiques. Nous présenterons la mécanique, l'optique et la cryogénie développées pour permettre la mesure par spectroscopie infrarouge à l'aide du rayonnement synchrotron d'échantillons refroidis à des températures comprises entre 4K et 250 mK.

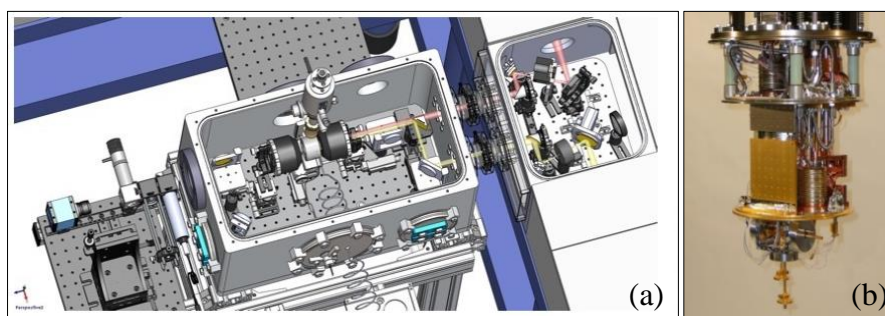


Figure 1. Vue schématique des setups (a) haute pression et (b) très basse température

Références:

- [1] C. Delacour *et al*, *Phys. Rev. B* 83 (2011) 144504.
- [2] A. P. Drozdov *et al*, *Nature* 525 (2015) 73.
- [2] F. Capitani *et al*, *Nat. Phys.* 13 (2017) 859.