



# GEMa

## Groupe c de la Matière Cond

### PPMS - MESURES DE TRANSPORT ET MAGNÉTISME

PPMS - plateforme  
NOVATECS

Physical Properties Measurement System (PPMS)

Environnement: « PPMS - 9 T » de Quantum Design Inc.

Champ magnétique [-9 T; 9 T] ; résiduel  $\sim 1e-4$  T

Température: [1.9 K; 400 K] en mode standard,

[300 K; 1000 K] avec un four

Chambre: atmosphère Helium à basse température

~8 Torr en mode standard et  $<1e-3$  Torr avec cryo-pompe activée



*NOVATECS*

## Option magnétomètre à échantillon vibrant (VSM)

### 1.9 K - 400 K VSM:

---

Option petit bore (VSM SB): échantillon  $< 3.5$  mm ; sensibilité  $3e-6$  emu

Option grand bore (VSM LB): échantillon  $< 5$  mm pour formes cylindriques et  $< 10$  mm pour les couches minces; sensibilité  $1e-5$  emu

### 300 K - 1000 K VSM (VSM four):

---

Basé sur une petite tige de zirconium “four intégré” avec un thermomètre de 10 mm; précision 0.5 K. Fonctionne seulement avec cryo-pompe activée, sensibilité  $1e-5$  emu



## Option résistivité DC

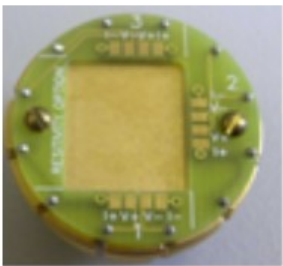
Gamme de températures [1.9 K; 400 K], champ magnétique [-9 T; 9 T]

- H perpendiculaire au port-échantillon (“puck”)

- ou une sonde électro-optique avec rotation manuelle pour les directions de H entre 0° et 90°

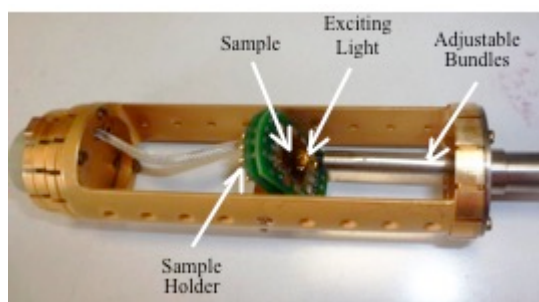
espace échantillon 8×9 mm<sup>2</sup> pour 3 mesures indépendantes “4-pointes”

Resistance maximale < 2 M



Mesures de luminescence résolues en temps sous fort champ magnétique

La plupart de systèmes commerciaux ne permet pas de mesurer la luminescence résolue en temps sous fort champ magnétique dans une large gamme de températures. De plus, ce type de mesures requiert des fortes contraintes expérimentales : les matériaux utilisés pour le dispositif doivent être non-magnétiques et les fibres optiques doivent fonctionner à très basse température. Le PPMS installé au GEMaC est équipé avec une sonde électro-optique spécifique, avec plusieurs paquets de fibres optiques, permettant d'effectuer des mesures optiques résolues en temps (millisecondes) sous fort champ (jusqu'à 9 T) et dans une large gamme de températures (1.9 K – 400 K). Dans cette configuration, la source de lumière et le détecteur sont connectés aux deux différents faisceaux de fibres optiques. La distance entre les fibres et l'échantillon est ajustable.



*Schéma d'un port-échantillon*

## Résistivité et effet Hall pour des matériaux très résistifs - option "Tornado"

PPMS conventionnel permet de mesurer des échantillons ayant la résistance jusqu'à  $R = 1$ . Cette limitation rend impossible l'étude à basse température de couches minces de nombreux oxydes complexes et du diamant semi-conducteur. Au GEMaC, nous avons

développé une option spéciale (hardware et software) - que nous appelons « Tornado » - qui nous permet d'effectuer des mesures de résistivité et d'effet Hall dans la configuration Van der Pauw pour les échantillons qui présentent la résistivité jusqu'à  $R=1e+10$  .

