



PIERRON

4, rue Gutenberg

57206 SARREGUEMINES - FRANCE

Tél. 87 95 14 77 - Télex 860495F

NOTICE TECHNICO-PEDAGOGIQUE

MATERIEL : **Supraconductivité**

REFERENCE : **MT 3609**

P102.17

GENERALITES A PROPOS DE LA SUPRACONDUCTIVITE

Les supraconducteurs sont des matériaux qui perdent leur résistance électrique au-dessous d'une certaine température (température de seuil). Lors de la circulation d'un courant électrique à travers un conducteur normal, les électrons entrent en collision entre eux et avec des atomes du conducteur. Ils perdent ainsi une partie de leur énergie en chaleur. Dans un supraconducteur, les électrons circulent sans choc à travers la structure cristalline de l'atome.

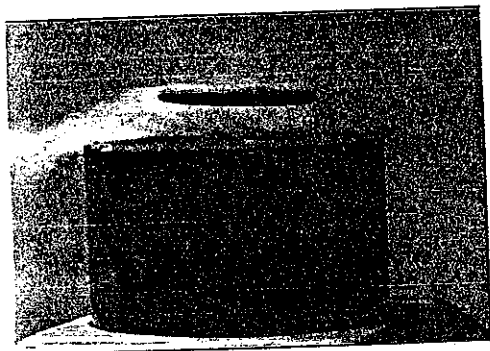
Après la découverte des propriétés de la supraconductivité par Kammeling Onnes en 1911, il fallut attendre un demi-siècle jusqu'au développement des premières applications pratiques des supraconducteurs solides. Les températures de seuil se situaient toutes au-dessous de 23°K, si bien que l'utilisation d'hélium liquide s'avérait nécessaire pour le refroidissement. Ce n'est qu'en 1987 que l'on parvint à atteindre une température de seuil de 93°K avec des supraconducteurs céramiques. Ceci permet alors l'utilisation pour le refroidissement d'azote liquide (température de 77°K) sensiblement moins onéreux. A cette température, les pertes de "froid" sont moindres, et de plus la capacité calorifique de l'azote est sensiblement plus grande.

DISPOSITIF SUPRACONDUCTIVITE

Avec cet ensemble, nous fournissons 2 supraconducteurs différents pour montrer les effets du passage de la température de seuil et pour effectuer des mesures.

1°) EXPERIENCE DE LA SUPRACONDUCTIVITE

Pour cette expérience, nous livrons un supraconducteur en forme de disque (de 22mm de \emptyset et 1,5 mm d'épaisseur) qui sera plongé dans de l'azote liquide. Après cela, on le dépose sur le pôle d'un puissant aimant permanent. La "formation" d'une force due au courant induit dans l'échantillon, maintient celui-ci en suspension au-dessus du pôle de l'aimant. Après élévation de la température, l'échantillon tombe sur l'aimant. La supraconductivité peut cependant être montrée au cours d'une expérience plus durable. Pour cela, on dépose l'aimant dans le vase isolé qui est alors rempli d'azote liquide. L'échantillon reste en suspension pendant plusieurs heures et peut être observé à travers le vase transparent.



2°) SUPRACONDUCTEUR ET MESURES DE RESISTANCE ELECTRIQUE

Un supraconducteur en U est fixé sur un support en épcxy. Un courant continu d'intensité comprise entre 0,5 et 1A lui est appliqué. La tension aux bornes de l'échantillon est mesurée avec un millivoltmètre. Après refroidissement du supraconducteur jusqu'à 90°K dans l'azote liquide, la tension chute à 0V. On montre ainsi que le supraconducteur a perdu sa résistance électrique. Un graphique comparatif entre le supraconducteur, le cuivre et le constantan (alliage de Cu et de Ni) est donné à la figure 4.

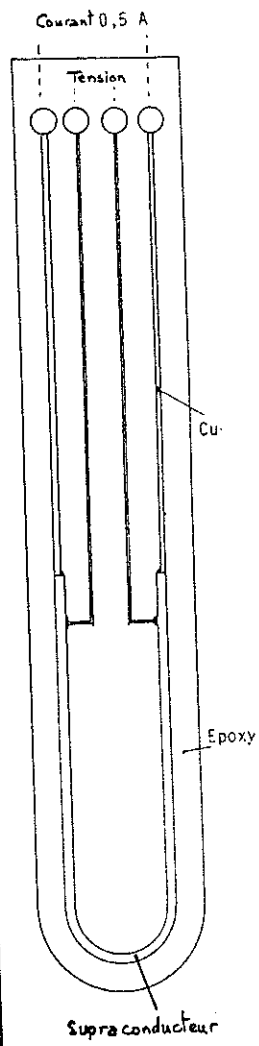


fig. 3

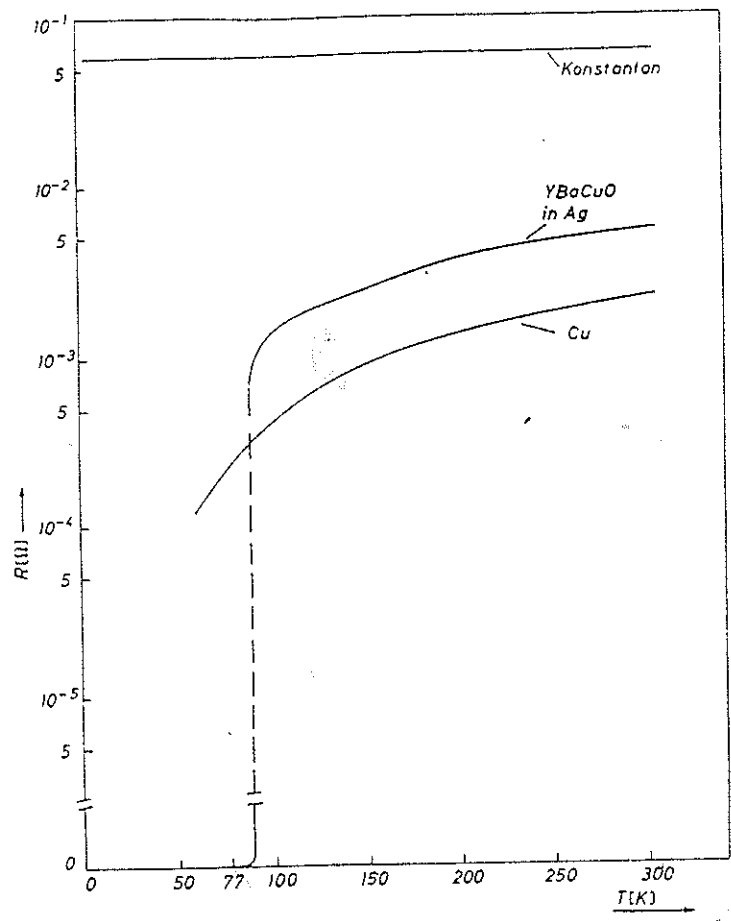


fig. 4

CODE PIERRON

PIERRON

ELEMENT SUPRACONDUCTEUR – P102.17

Mesure température du supraconducteur

Schéma de Câblage des 2 thermocouples de type T (cuivre / constantan)

