

# Câble Supraconducteur

**Pédalez sur la bicyclette pour allumer les lampes et apprenez comment la supraconductivité nous permet de transporter un courant électrique sans perte d'énergie.**

## La supraconductivité

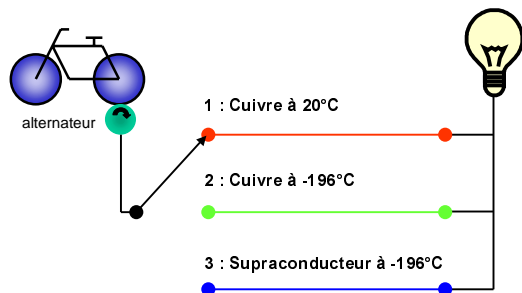
Les matériaux supraconducteurs ont la particularité de n'opposer aucune résistance au passage du courant, lorsqu'ils sont refroidis en deçà d'une température caractéristique appelée température critique ( $T_c$ ).

Dans cette démonstration, nous illustrons le fait qu'un courant électrique peut être transporté dans un fil supraconducteur sans perte d'énergie.



## L'expérience du vélo

Pédalez pour alimenter le générateur et allumez les lampes !



Remarquez comme les lampes sont plus brillantes lorsque le supraconducteur est utilisé pour transporter le courant. Dans le cuivre, 40 % de la puissance est dissipée à 20 °C, 10 % est perdue à -196°C et 0 % dans un supraconducteur à -196°C !

Le supraconducteur utilisé dans cette expérience est un composé  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$ , qui, avec  $T_c = -159^\circ\text{C}$ , appartient à la classe des supraconducteurs dits à « hautes températures critiques ».

Le fil supraconducteur a été fabriqué à l'Université de Genève, dans le groupe du Professeur R. Flükiger.

**Supraconductivité dans le domaine médical:** ici l'aimant d'un scanner IRM (imagerie à résonance magnétique)



Photo Siemens

## Applications

Actuellement, une des applications les plus importantes de la supraconductivité est la fabrication d'aimants.

Puisque qu'aucune énergie n'est perdue dans le supraconducteur, il est possible de transporter des courants énormes dans les fils.

Les aimants fabriqués à l'aide de fils supraconducteurs sont couramment utilisés dans le domaine médical et dans celui de la recherche.

L'image ci-dessus montre un scanner fabriqué par la firme Siemens. Dans ce système, le champs magnétique est généré par un aimant supraconducteur. Un tel appareil permet de sonder l'intégralité du corps humain depuis son extérieur.

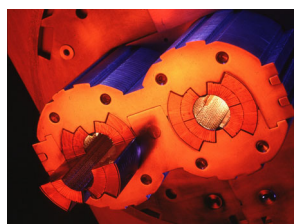


Photo CERN

**Dans la recherche fondamentale:**  
Câble supraconducteur au cœur d'une nouvelle installation du CERN.

L'image ci-dessus présente l'un des aimants supraconducteurs composant le dispositif LHC (grand collisionneur de Hadron), qui est le nouvel accélérateur de particules du CERN. A l'aide de cette machine, les physiciens vont pouvoir améliorer leur compréhension de la physique fondamentale.

L'un des projets au sein de MANEP est le développement de matériaux supraconducteurs pour les applications à hauts champs magnétiques et à hautes puissances. Pour cela, différents câbles supraconducteurs sont imaginés puis réalisés à l'Université de Genève, présentant des performances constamment améliorées.

Pour plus d'informations sur cette expérience, contactez Nicholas Clayton  
DPMC, Université de Genève, 24 quai Ernest-Ansermet, CH-1211 Genève 4,  
Téléphone : (022) 702 60 78, Fax : (022) 702 68 69  
E-mail : Nicholas.Clayton@physics.unige.ch

Contact: <http://www.manep.ch>