

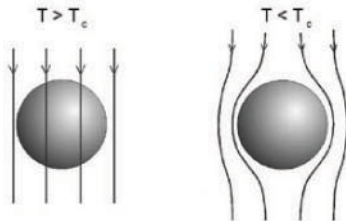
## Train à lévitation magnétique

Gisèle Lanquart, Manon Urbain  
Département de Physique

### Les supraconducteurs

Un supraconducteur est un matériau qui, pour une température inférieure à sa *température critique*, est caractérisée par :

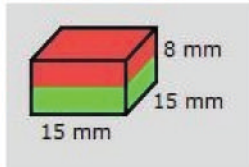
- une résistance électrique nulle
- un diamagnétisme parfait



Le supraconducteur est un *diamagnétique parfait* c'est-à-dire que le champ magnétique induit dans le matériau compense exactement le champ extérieur. Le champ magnétique est donc nul à l'intérieur du supraconducteur. C'est l'*effet Meissner*.

Notre supraconducteur est un alliage : le YBa2Cu3O7.

On plonge le supraconducteur dans de l'azote liquide (77K = -196°C) pour l'amener à une température inférieure à sa température critique (92K = -181°C).

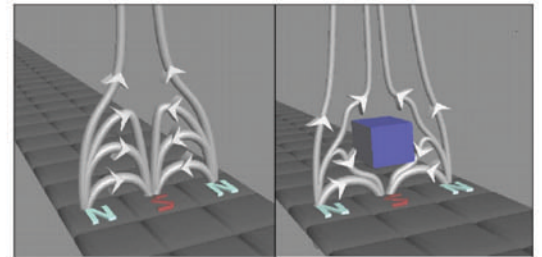


La piste du train est constituée d'aimants permanents au néodyme. Ceux-ci produisent un *champ magnétique* suffisamment puissant pour que le supraconducteur puisse léviter.

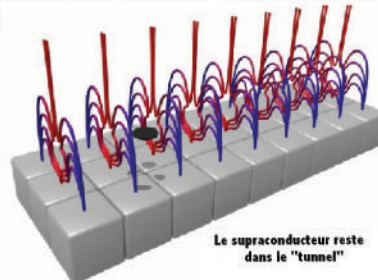
Le supraconducteur lévite car il est "coincé" dans les *lignes du champ magnétique*.

A gauche, représentation du champ créé par les aimants de la piste.

A droite, déformation du champ due à la présence du supraconducteur.



Le train lévite grâce au supraconducteur qu'il contient (en conséquence de l'effet Meissner). Il ne subit plus de force de frottement (excepté la résistance de l'air). Il suffit donc de le pousser pour qu'il avance. Il s'arrêtera lorsque sa température sera supérieure à sa température critique : le diamagnétisme n'est plus parfait



Les lignes de champ ne sont déformées qu'au passage du supraconducteur. Elles sont telles qu'elles empêchent le train de s'écartier de la piste.

Sources des images:  
<http://amerinsa.insa-lyon.fr/projets/etp/supraconducteurs/meissner.ntm>  
<http://supermagnet.fr>  
<http://www.tp.physique.usherbrooke.ca/levitation/index.htm>  
<http://www.youtube.com/> : The Awesome Levitating Train

© Toute reproduction, même partielle, doit indiquer clairement le nom de tous les auteurs, le nom du Service/Département, ainsi que la mention « printemps des sciences 2009 - Bruxelles »

