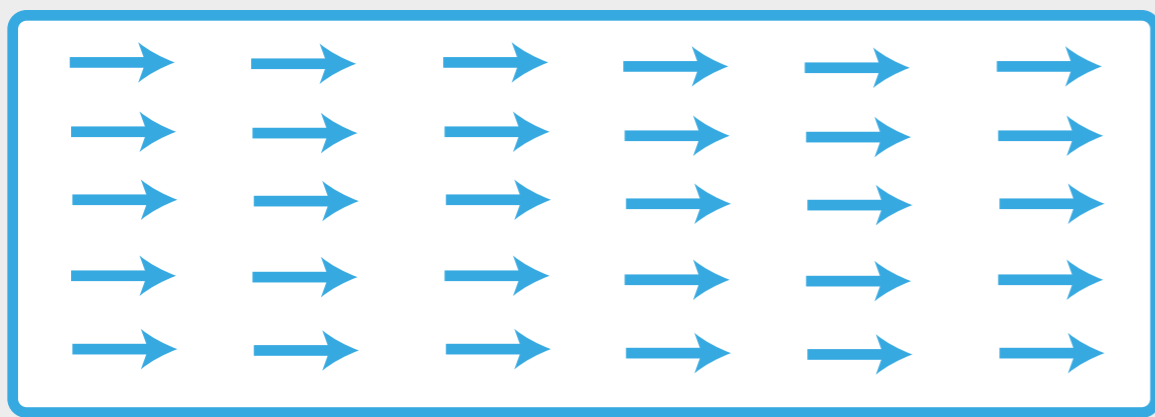


Le magnétisme

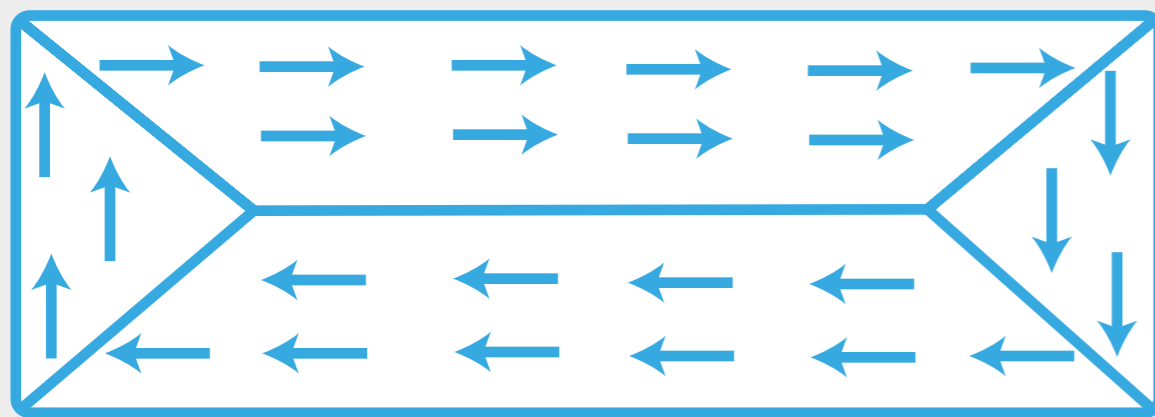
Qu'est-ce que c'est ?

Soumis à un champ magnétique extérieur, certains matériaux s'aimantent: ils peuvent alors produire eux-mêmes un champ magnétique. Cette propriété est très visible pour certains matériaux généralement ferromagnétiques ou parfois ferrimagnétiques. Ces matériaux permettent la fabrication d'aimants permanents. Une autre façon de créer un champ magnétique est l'utilisation d'électroaimants.

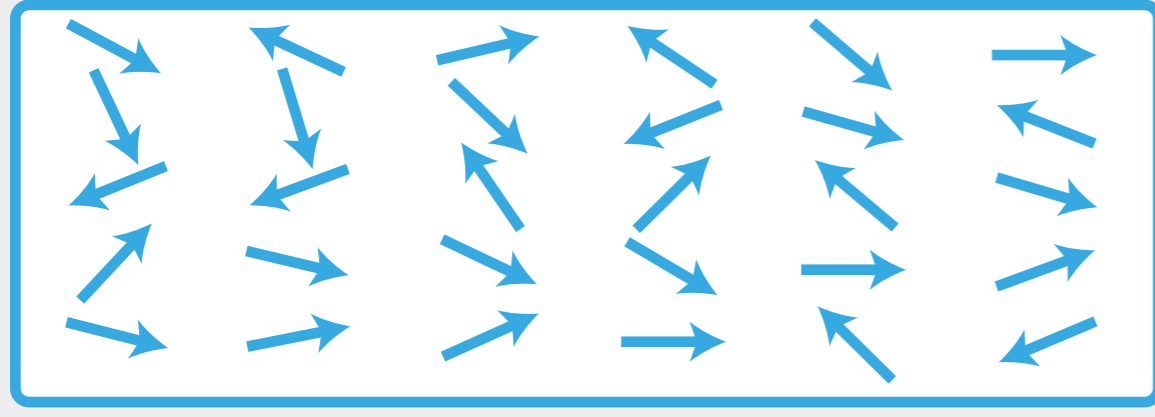
Le ferromagnétisme



Dans la matière, les atomes peuvent être assimilés à des petits aimants. Le ferromagnétisme est la propriété qui traduit la tendance qu'ont ces petits aimants à s'orienter tous dans la même direction.



Dans un matériau ferromagnétique comme le fer, les atomes appartiennent à des domaines dans lesquels tous les petits aimants sont orientés dans une même direction, différente d'un domaine à l'autre. Lorsqu'on soumet ce matériau à un champ magnétique extérieur, tous les petits aimants tendent à s'aligner dans la direction de ce champ : le matériau s'aimante.



Le ferromagnétisme disparaît au-dessus d'une certaine température (770°C pour le fer). L'agitation thermique brise alors l'ordre magnétique, c'est le paramagnétisme.

Les aimants permanents

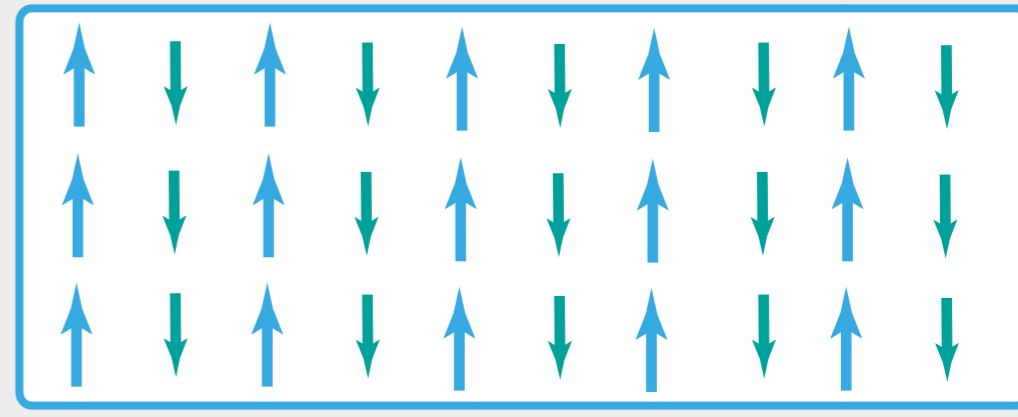
Les aimants permanents sont des matériaux ferromagnétiques durs. Ils conservent une aimantation après avoir été soumis à un champ magnétique extérieur et sont difficiles à désaimanter.



L'amélioration des matériaux a permis de diminuer considérablement la taille des aimants.

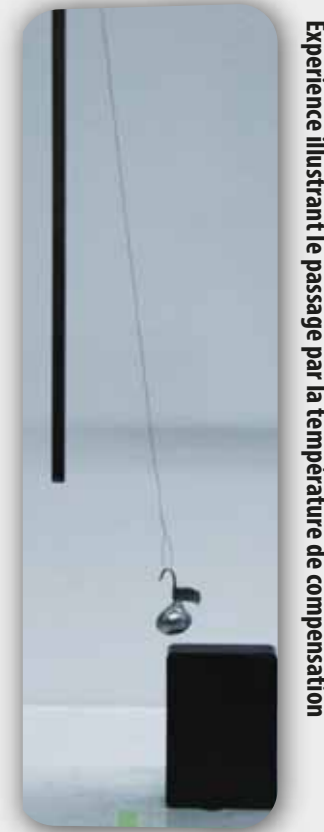
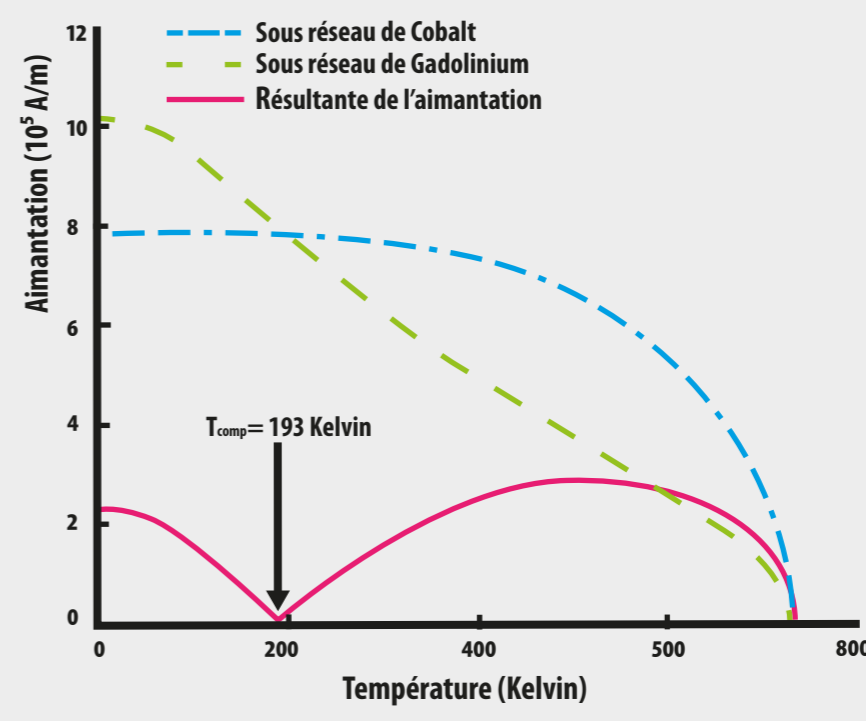
Ferrimagnétisme

C'est un cas plus subtil, résultant de la tendance de certains des atomes magnétiques à s'orienter anti-parallèlement: la plupart des oxydes de fer sont ferrimagnétiques. La découverte de cet état valut à Louis Néel le prix Nobel en 1970



Les atomes magnétiques sont arrangés en deux sous-réseaux (tous parallèles au sein d'un même sous réseau, anti-parallèles d'un sous réseau à l'autre).

Variation thermique de l'aimantation d'un matériau ferrimagnétique

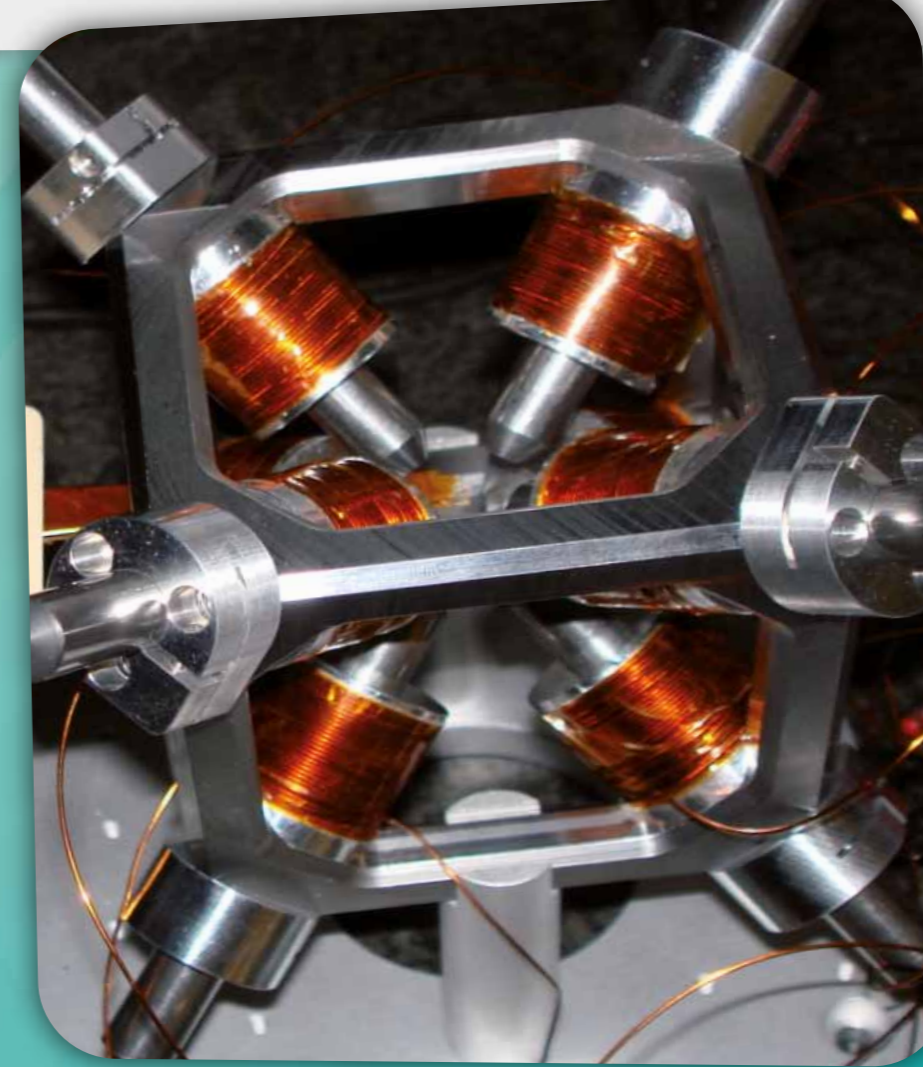


Expérience illustrant le passage par la température de compensation

L'aimantation totale s'annule et s'inverse à la compensation

Les électroaimants

Les électroaimants comprennent des bobinages d'excitation parcourus par un courant électrique, un matériau magnétique destiné à renforcer la valeur du champ magnétique et à le canaliser, et un entrefer où le champ magnétique est utilisable.



électroaimant réalisé au laboratoire utilisé sous un microscope. Il peut créer un champ dans n'importe quelle direction de l'espace jusqu'à 0,2 Tesla.