

GMR (GIANT MAGNETO RESISTANCE)

Debauve Astrid, de Marneffe Sébastien, Kasel Ben

Département de Physique

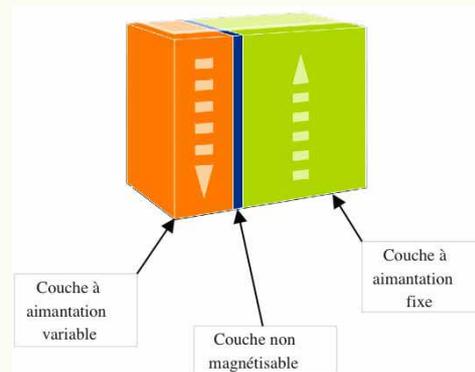
Une magnéto-résistance, c'est quoi ?

La magnéto-résistance décrit un phénomène physique où la résistance électrique d'un conducteur varie en fonction du champ magnétique qui lui est appliqué. Pour une magnéto-résistance normale, cette variation est inférieure à 1% , tandis qu'une magnéto-résistance géante varie de plus de 15% .

Cette dernière a été découverte en 1988 indépendamment par deux équipes :

- celle d'Albert Fert, de l'Université de Paris Sud-Orsay
- celle de Peter Grünberg du Centre de recherche de Jülich (Rhénanie-du-Nord-Westphalie, Allemagne)

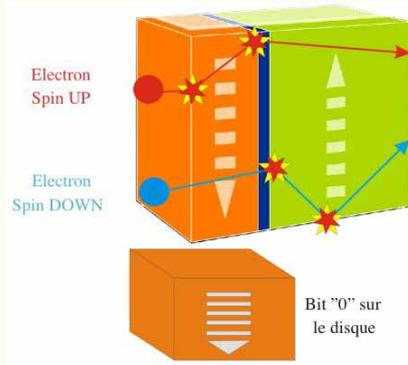
Description



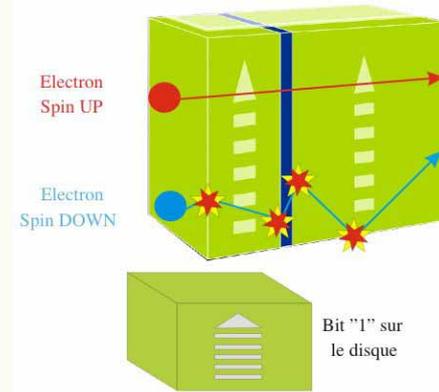
Fonctionnement

On peut voir le courant comme un flux d'électrons, possédant tous un spin (up ou down), chacun de ces électrons génère donc un champ magnétique dont l'orientation dépend de leur spin. Quand des électrons essaient de passer à travers un conducteur aimanté, ils seront plus diffusés si l'orientation de leur spin est opposée à celle du champ magnétique du conducteur : peu d'électrons passent et la résistance est élevée. Par contre, si leur spin a la même orientation, ils traversent le conducteur plus facilement : la résistance est plus faible.

Une magnéto-résistance géante est constituée d'une alternance de couches à aimantation fixe et de couches dont l'aimantation s'aligne sur le champ magnétique externe (ici, les schémas ne représentent que les deux types de couches différentes). Ces 2 parties agissent comme 2 filtres :



Ainsi, lorsque l'orientation du champ est différente pour les 2 parties de la GMR, tous les électrons (spin up et spin down) sont 'filtrés', donc peu d'électrons traversent la GMR et la résistance est plus élevée.



Mais quand l'orientation est la même pour les 2 parties, la résistance diminue considérablement parce qu'il y a maintenant une partie du courant qui peut passer plus facilement.

Utilisation

Les GMR permettent de déterminer le sens d'un champ magnétique (Nord ou Sud), même si ce champ est de faible intensité. Elles peuvent donc servir à lire des signaux binaires (des bits : 1 ou 0) comme ceux stockés dans un disque dur. En effet, lorsqu'une tête de lecture à GMR passe au-dessus d'un bit, le champ magnétique des couches à aimantation variable s'oriente en fonction du champ magnétique associé au bit sur le disque, et diminue ou augmente la valeur de la magnéto-résistance.

