



magnétisme

LE MAGNÉTISME A L'ECHELLE ATOMIQUE

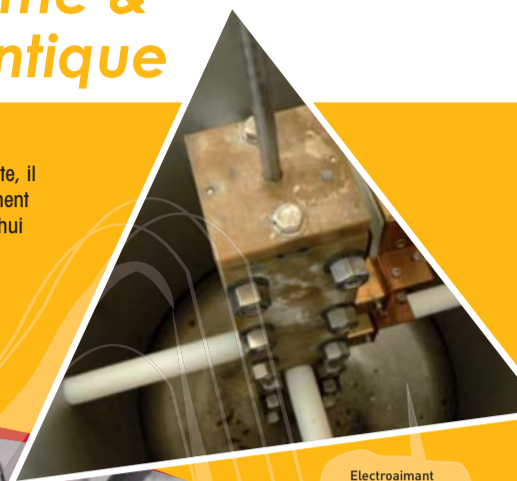


Magnétisme & vide quantique

Exposition "Nature Magnétique : des Atomes aux Etoiles"

Le concept de vide a évolué au fil des siècles : pour les grecs anciens, tels que Démocrite, il est un espace intangible entourant les atomes. Sans l'existence du vide, aucun mouvement ne serait possible. Objet de débats philosophico-scientifiques passionnés, il est aujourd'hui considéré, dans le cadre de la physique quantique née dans la première moitié du XX^{ème} siècle, comme l'état d'énergie la plus basse du système considéré.

En particulier, il ne contient en moyenne aucune particule matérielle, ni aucun champ électro-magnétique. Mais selon la physique quantique, le vide est agité d'incessantes fluctuations aléatoires qui permettent la création spontanée puis l'annihilation de paires composées d'une particule et de son anti-particule, comme des paires électron-positron.



Electroaimant dans son cryostat
© LNCFM

Le vide est donc un milieu bien plus complexe qu'il n'y paraît : par exemple, les théoriciens ont prédit (il y a plus de 70 ans) que la présence d'un fort champ magnétique devrait y modifier la vitesse de propagation de la lumière ! Pour mettre en évidence cette propriété très subtile, il faut avoir recours à des champs magnétiques intenses et simuler une longueur de vide de plusieurs centaines de kilomètres en "repliant" le faisceau lumineux grâce à des miroirs qui forment une cavité optique.

A ce jour, aucune expérience n'a encore réussi à démontrer l'influence du champ magnétique sur le vide, mais le succès pourrait être bientôt obtenu à Toulouse, grâce à la mise au point d'une cavité ultra-performante et à des aimants pulsés très intenses.



Montage en salle blanche de l'expérience magnétisme & vide quantique
© LNCFM

Cryostats contenant les électroaimants délivrant le champ magnétique intense
© LNCFM