

Conception d'une réfrigération magnétique pour les futurs accélérateurs de particules

Contact : Francois MILLET DRF//INAC/SBT/LCF francois.millet@cea.fr 0438789310

Stage pouvant se poursuivre en thèse : Oui

Résumé :

Les cavités accélératrices du projet FCC (futur accélérateur de particules du CERN) pourraient nécessiter des capacités de réfrigération en hélium superfluide dans la gamme du kW et jusqu'à une température de 1.6 K. La réfrigération magnétique à des températures inférieure à 4.2 K peut être une alternative aux cycles « classiques » de réfrigération hélium par compression/détente. Une différence importante entre cette étude et les développements précédents est sa très forte puissance de réfrigération jusqu'à 1000 fois plus importante que l'existant. Cette technique de désaimantation adiabatique est actuellement utilisée au Service des Basses Températures (SBT) pour ses activités spatiales afin d'atteindre des températures < 1 K à faible charge thermique (qq mW). Le SBT propose aujourd'hui d'étudier cette technique de réfrigération magnétique autour de 1.5 K pour des puissances de réfrigération de l'ordre du kW. Le stage proposé a deux objectifs. Le stagiaire aura en premier lieu à mener une analyse expérimentale des transferts de chaleur (ébullition, condensation, isolation) dans le cycle de réfrigération magnétique et à proposer des améliorations. Le stagiaire aura par la suite à concevoir un prototype de réfrigérateur magnétique à échelle réduite en se concentrant sur la conception magnétique et en intégrant les solutions retenues de transfert de chaleur pour mesurer leurs efficacités.

Compétences requises :

Connaissances en thermique, mécanique et magnétisme