

Simulations dynamiques de très grands systèmes cryogéniques pour les futurs accélérateurs de particules

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

Stage pouvant se poursuivre en thèse : Non

Résumé :

Les aimants supraconducteurs à haut champ du projet international FCC (Future Circular Collider) coordonné par le CERN exigeront une très forte puissance de réfrigération de 100kW à 1.8 K et 10MW autour de 50 K. Pour produire ces très fortes puissances de refroidissement, les cycles classiques de compression/détente de gaz seront utilisés et nécessiteront la sélection de processus et de composants fiables et efficaces (compresseurs, turbines, échangeurs de chaleur). De tels systèmes de réfrigération n'ont jamais été utilisés ou étudiés. A ce jour, ces grands systèmes de réfrigération n'ont jamais été ni exploités ni étudiés. Le CEA a lancé une étude de conception en collaboration avec le CERN et les industriels pour évaluer les cycles et les technologies clés nécessaires pour cette réfrigération de très forte puissance.

Le stage proposé se concentrera sur la modélisation et les simulations dynamiques de ces grands systèmes cryogéniques avec la bibliothèque Simcryogenics (outil de modélisation CEA développé avec Matlab Simulink). Tout d'abord, le stagiaire devra réaliser une revue des cycles de réfrigération potentiels et modéliser les plus pertinents d'entre eux pour le mode nominal. Une fois ce mode nominal défini, le stagiaire effectuera des simulations dynamiques pour des modes de fonctionnement de capacités variables et transitoires pour estimer les capacités globales et les limites de performance des systèmes cryogéniques étudiés.

Compétences requises :

Connaissances en Thermique, Hydraulique, Thermodynamique, Cryogénie, Modélisation