



Institut de recherche sur les lois fondamentales de l'univers

Soutenances de thèse

Mercredi 01/12/2010, 14:00

Bat 774, amphithéâtre Claude Bloch, CEA Saclay, Orme des Merisiers

Walid Abdel Maksoud

Modélisation des phénomènes thermohydrauliques résultant du quench d'un aimant supraconducteur refroidi à l'hélium superfluide

Une des problématiques liées à la conception des aimants supraconducteurs refroidis par un bain d'hélium superfluide (de type Iseult) est d'assurer la sécurité de l'aimant ainsi que de toute l'installation cryogénique en cas de quench. Afin de répondre à cette problématique, il est nécessaire de comprendre quels sont les mécanismes physiques responsables de la montée de pression de l'hélium lors d'un quench. C'est pour cette raison que notre étude a consisté à modéliser les phénomènes thermohydrauliques intervenant lors du quench d'un tel aimant. Pour ce faire, on a tout d'abord réalisé et analysé des expériences de montées de pression locale dans un canal d'hélium chauffé. Un modèle numérique de thermohydraulique a été développé dans le cadre de ces analyses. Puis, on a réalisé des essais de quench sur un aimant supraconducteur de 8 T (aimant de la station Seht) refroidi par un bain d'hélium superfluide. Ces essais nous ont permis d'analyser en détail les mécanismes physiques responsables de la montée de pression globale en cas de quench ainsi que le fort couplage entre cette montée de pression et la propagation de la zone normale. Suite à cette analyse, un modèle complet de propagation de la zone normale et de montée de pression a été développé. Ce modèle est un premier pas vers la modélisation prédictive de la montée de pression en cas de quench d'un aimant supraconducteur refroidi par un bain d'hélium superfluide.