

## Commande avancée pour optimiser la consommation électrique d'un sous-ensemble de réfrigérateurs cryogéniques

**Contact :** Patrick BONNAY DSM/INAC/SBT/GEA [patrick.bonnay@cea.fr](mailto:patrick.bonnay@cea.fr) 438784530

**Stage pouvant se poursuivre en thèse :** Oui

### Résumé :

Les installations cryogéniques (on appelle cryogénie l'étude des systèmes pouvant fournir du froid à basse température (80 K -200 mK)) demandent des temps de mise en œuvre de plus en plus courts, deviennent de plus en plus complexes, doivent être robustes en limitant la consommation énergétique.

Le futur réacteur de fusion ITER va demander une grande puissance frigorifique avec des spécifications de robustesse importante. La puissance électrique nécessaire pour refroidir l'hélium à 4.2 K est d'environ 2 MWatt.

La mise en œuvre d'une commande optimale associée à l'intégration d'un variateur de vitesse peut permettre de diminuer cette consommation énergétique.

L'étude proposée permettra de valider l'apport d'une commande optimale pour diminuer la consommation électrique de la zone de compression d'un réfrigérateur en garantissant la robustesse du système.

### Sujet détaillé :

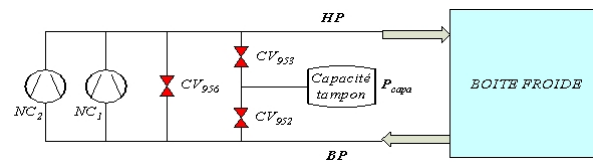
Le travail demandé sera décomposé en quatre phases :

- 1°) Validation du modèle physique avec l'ajout de la commande du variateur de vitesse
- 2°) Etude de l'influence de la vitesse de rotation du compresseur sur les vibrations et les performances énergétiques
- 3°) A partir des résultats 2, étudier et mettre au point une commande avancée pour minimiser la consommation énergétique
- 4°) Mise au point de la régulation du système de contrôle commande actuel.

Ce stage est adapté à des scientifiques formés à l'automatique.

L'ensemble de ce travail se fera au CEA/INAC/Service des Basses Températures.

Le réfrigérateur du Service des Basses Températures du CEA Grenoble sera utilisé pour toutes les campagnes d'essais.



**Compétences requises :**

Automatique - connaissance matlab Simulink