

## Offre de stage / CETHIL – MT2E

### Etude expérimentale et numérique de machines thermiques régénératives pour la trigénération intelligente d'énergies.

#### Contexte :

Le CETHIL et le département MT2E de l'IUT Lyon 1 développent, dans le cadre du projet ANR DAVinCCHeaP<sup>1</sup>, un banc d'essai modulaire et un modèle numérique permettant l'étude de machines thermiques régénératives de type Stirling, Vuilleumier ou autre. Une demande de brevet a récemment été déposée pour décrire une machine capable de produire simultanément de la chaleur, du froid et de l'électricité avec des proportions variables (trigénération intelligente), permettant ainsi d'adapter la production de ces énergies à la demande. La technologie développée vise des bénéfices écologiques et économiques par rapport à d'autres technologies comme les systèmes de chaudières, cogénération ou pompes à chaleur.

Dans ce contexte, nous recherchons un stagiaire de niveau M2 pour une période de 4 ou 6 mois qui serait potentiellement intéressé pour poursuivre en thèse de doctorat. Ce stage permettra de prendre en main le modèle numérique, prendre en main le banc d'essai et contribuer au développement du banc.

#### Localisation :

- Centre d'Energétique et de Thermique de Lyon (CETHIL),  
9 rue de la physique, 69100 Villeurbanne
- Département Métiers de la Transition et de l'Efficacité Energétique (MT2E) de l'IUT Lyon 1,  
71 rue Peter Fink, 01000 Bourg-en-Bresse

Le stage se déroulera principalement sur Villeurbanne pour collaborer avec la doctorante, en dernière année de thèse, qui travaille actuellement sur la modélisation. Cette localisation facilitera également des échanges avec l'atelier mécanique du laboratoire. Quelques déplacements (train ou voiture service de l'IUT) seront prévus sur Bourg-en-Bresse pour visiter et utiliser le banc d'essai et rencontrer l'équipe pédagogique du département MT2E.

**Mots clés :** trigénération (CCHP), conversion d'énergies, machines thermiques régénératives.

#### Description du sujet de stage :

L'objectif du stage est de prendre en main les outils actuels (banc d'essais et modèle) et de concevoir un compresseur thermique instrumenté, c'est-à-dire une partie du banc constituée d'un piston, d'échangeurs de chaleur (chaud et froid) et d'un régénérateur (matrice poreuse).

La partie déjà opérationnelle du banc se compose d'un groupe d'eau glacée, de moteurs linéaires, d'une instrumentation variée (débitmètres, thermocouples, Pt100, galette d'effort, capteur piezorésistif, etc) et d'un test-contrôleur pour piloter les moteurs et synchroniser les mesures. Les cuves permettant d'immerger les moteurs sous hélium devraient être disponibles pour ce stage. Le système sera alors unique et permettra d'étudier des concepts innovants de machine tritherme réversible.

Les missions du stage sont les suivantes :

- Mener une étude bibliographique sur le sujet.
- Elaborer une CAO de l'assemblage du compresseur thermique (piston, cuve du compresseur, échangeur chaud, régénérateur). Contribuer à la sélection d'équipements et des cahiers des charges.
- Effectuer des simulations du compresseur thermique avec le modèle 1D transitoire existant.
- Prendre en main le banc d'essai, le test-contrôleur MOOG et la suite logicielle MITS.
- Être force de proposition pour améliorer le banc et la gestion des données expérimentales.

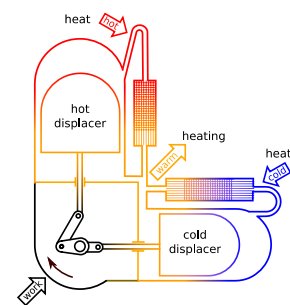


Figure: vue schématique d'une machine thermique régénérative (Vuilleumier)

<sup>1</sup> Advanced Design of Vuilleumier for INtelligent Combined Cooling, Heat and Power

**Profil recherché :**

- Candidat(e) en formation dans un parcours ingénieur ou master en génie mécanique ou équivalent.
- Connaissances solides en conception mécanique et en CAO.
- Des connaissances en énergétique et instrumentation seraient un plus.
- Une appétence pour la recherche expérimentale serait appréciée.
- Candidat(e) avec de bons résultats académiques (nécessaire pour obtenir une bourse de thèse).
- Maîtrise de l'anglais à l'écrit et à l'oral.

**Procédure pour candidater :**

Envoyer votre candidature à [eric.albin@univ-lyon1.fr](mailto:eric.albin@univ-lyon1.fr) avec les informations suivantes :

- CV et lettre de motivation
- Relevés de notes
- Coordonnées de personnes référentes: par exemple responsable(s) de formation...



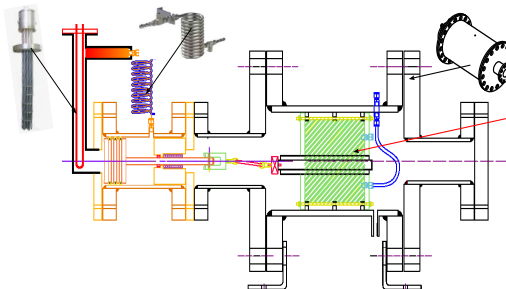
*banc d'essai en cours de construction*



*test-contrôleur MOOG et armoires électriques*



*Circuit d'eau glacé Carrier*



*Représentation schématique d'un compresseur thermique par assemblage de moteur linéaire, déplaceur, résistance chauffante et échangeur de chaleur.*

