|  |  |
| --- | --- |
| **mma-insat.com**  **2019/2020** | **Offre de Sujet de Thèse**  **Thématiques concernées :**  Matériaux  Métrologie des rayonnements optiques et thermiques  Diagnostique et des systèmes de conversion de l’énergie  ⊗ Optimisation des systèmes énergétiques  Fiabilité des systèmes de conversion de l’énergie |

**Titre : Performances thermiques de caloducs plats remplis de nanofluides**

Contexte :

De nos jours, la gestion thermique des composants électroniques est la préoccupation principale de l’industrie de la microélectronique. En effet, la nouvelle génération des composants électroniques dont notamment les microprocesseurs dissipe de plus en plus de puissance sur de très petites surfaces, ce qui augmente considérablement la densité de puissance et génère des points chauds qui altèrent sévèrement leur fonctionnement et voire la destruction des cartes mères si la température de fusion de leur substrat est atteinte.

Les systèmes de refroidissement classiques dont le fonctionnement est basé sur les transferts thermiques par conduction/convection sont devenus des solutions insuffisantes voire impossibles dans la majorité des cas. Ainsi, on utilise aujourd’hui des systèmes de refroidissement dits diphasiques dont le fonctionnement est assuré par le mode de transfert de chaleur par changement de phase liquide-vapeur. Parmi ces solutions, on distingue les caloducs capillaires dont le fonctionnement repose sur le pompage capillaire assuré par des structures capillaires telles que les rainures, les mèches, la poudre frittée ou bien la combinaison de ces structures.

Le fonctionnement des caloducs dépend de plusieurs paramètres parmi lesquels on distingue la puissance imposée, la température de la source froide, l’inclinaison vis-à-vis à la gravité, la nature de la structure capillaire et la nature du fluide. Depuis, plus d’une décennie, des recherches intensives sont réalisées pour étudier l’impact de l’utilisation de nanofluides sur les performances thermiques des caloducs. Les recherches font encore débat dans la communauté scientifique. En effet, si certaines études montrent que l’apport des nanofluides est bénéfique sur les performances thermiques des caloducs, d’autres montrent le contraire.

Ainsi, l’objectif de cette thèse est de développer des caloducs plats ayant des structures capillaires différentes et remplis de nanofluides (différents taux de remplissage, différentes concentrations, différentes nanoparticules). L’étude ayant une double vocation : expérimentale et modélisation, ses principales phases sont :

1. Etude bibliographique sur les caloducs plats remplis de nanofluides selon les structures capillaires et la nature des nanofluides
2. Modélisation des transferts de chaleur et des écoulements au sein de ces structures
3. Conception et réalisation de prototypes de caloducs plats. Différentes structures capillaires et différents nanofluides seront envisagés
4. Développement d’un banc d’essai de remplissage assurant différentes charges en fluide à différentes concentrations
5. Réalisation d’un banc d’essai pour tester les caloducs réalisés sous différentes conditions opératoires (puissance imposée, température de refroidissement, gravité, etc.)
6. Essais expérimentaux et confrontation avec les résultats du modèle qui sera développé.

Profil recherché

Ingénieur en Génie Energétique ou équivalent

Master de recherche en Génie Energétique ou équivalent

Connaissances requises

Fortes connaissances en Transferts thermiques, thermodynamique et mécanique des fluides

Fortes connaissances en instrumentation, acquisition de données et système de supervision

Très bonnes connaissances en méthodes expérimentales

Très bonnes connaissances en Anglais

Responsables scientifiques

Mohamed Chaker Zaghdoudi: chaker.zaghdoudi@insat.rnu.tn

Samah Maalej : samah.maalej@insat.rnu.tn

Lieu du stage

Laboratoire Matériaux, Mesures et Applications (MMA)-INSAT

Equipe : optimisation des systèmes énergétiques