

Solutions de refroidissement intégré pour Fan-Out Wafer Level Packages (FOWLP) à haute densité

Numéro de la fiche : OPR-1180

Sommaire

DIRECTION DE RECHERCHE

Luc Fréchette, Professeur - Département
de génie mécanique

RENSEIGNEMENTS

luc.frechette@usherbrooke.ca

CODIRECTION DE RECHERCHE

Amrid Amnache, Responsable de recherche
- Département de génie mécanique

RENSEIGNEMENTS

amrid.amnache@usherbrooke.ca

UNITÉ(S) ADMINISTRATIVE(S)

Faculté de génie
Département de génie chimique et de
génie biotechnologique
Département de génie électrique et de
génie informatique
Département de génie mécanique
Institut interdisciplinaire d'innovation
technologique (3IT)

CYCLE(S)

2e cycle
3e cycle
Stage postdoctoral

LIEU(X)

3IT - Institut interdisciplinaire d'innovation
technologique

Description du projet

Contexte :

Les technologies de packaging avancées sont cruciales pour l'évolution de la microélectronique, améliorant les performances grâce à l'intégration hétérogène. Les méthodes traditionnelles peinent à répondre aux exigences de l'informatique haute performance, de l'IA, de l'aérospatiale et de la défense. Le Fan-Out Wafer-Level Packaging (FOWLP) a récemment suscité une attention croissante en raison de sa capacité d'intégration hétérogène 3D élevée, de son faible encombrement, de ses modules minces et de son nombre élevé d'interconnexions (I/O). Cependant, ces applications peuvent nécessiter un empilement dense de fines couches de silicium, ce qui peut entraîner des problèmes de gestion thermique. En effet, les puces minces en silicium exacerberont l'effet de point chaud en raison de capacités de dissipation limitées et le composé de moulage contribuera à isoler thermiquement les puces empilées. En outre, il est difficile de fixer un dissipateur thermique à de tels dispositifs pour la dissipation de la chaleur en raison de l'espace limité. Pour cela, nous proposons ce projet pour développer de nouvelles solutions de refroidissement intégrées pour extraire efficacement la chaleur dans un Fan-Out Wafer-Level Packaging à haute densité.

Sujet :

Ce projet vise à développer une solution de refroidissement pour la microélectronique à haute puissance. Il s'agit de concevoir un modèle thermomécanique et fluïdique, d'optimiser les structures à effet de mèche pour éviter le dessèchement, de fabriquer le système de refroidissement intégré à l'aide de techniques avancées de microfabrication et de caractériser ses performances thermiques. La personne retenue sera en charge de (i) développer un modèle analytique global pour la résistance thermique au niveau du package (ii) concevoir et simuler le comportement thermomécanique et fluïdique de système de refroidissement, (iii) fabriquer ce système à l'aide de techniques de microfabrication, notamment la gravure Si et le collage direct des plaquettes, (iv) monter un banc de tests et de caractériser les performances thermiques en utilisant éléments chauffant comme source de chaleur, (v) intégrer le système optimisé dans un package réel

et évaluer sa fiabilité. À la fin de ce projet, l'étudiant aura établi une nouvelle technologie de refroidissement passive avec des performances optimales compatibles avec le processus FOWLP à haute densité.

Environnement de travail :

Dans le cadre de projet d'alliance IBM/CRSNG sur l'Intégration hétérogène multipuces pour le calcul haute performance, cette thèse sera réalisée sous la co-direction et la collaboration du Pr. Amrid Amnache et Pr. Luc Fréchette, Le travail sera effectué principalement à l'Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique (3IT) de l'Université de Sherbrooke et au Centre de Collaboration MiQro Innovation (C2MI) à Bromont. Le 3IT est un institut unique au Canada, spécialisé dans la recherche et le développement de technologies innovantes pour l'énergie, l'électronique, la robotique et la santé. Le C2MI est un centre international de collaboration et d'innovation dans le secteur des MEMS et de l'encapsulation. Il est le maillon essentiel entre la recherche appliquée et la commercialisation de produits de la microélectronique. L'étudiant(e) bénéficiera ainsi d'un environnement de recherche exceptionnel alliant étudiants, professionnels, professeurs et industriels travaillant main dans la main au développement des technologies du futur.

Profil recherché :

- Spécialisation en génie mécanique ou chimique, en micro/nanotechnologie ou dans des domaines connexes.
- Bonne expérience en modélisation thermique, transfert de chaleur et dynamique des fluides.
- Connaissance des outils de simulation numérique (COMSOL, ANSYS ou similaire).
- Expérience pratique en caractérisation thermique expérimentale.
- Facilité à communiquer en anglais ou en français tant à l'oral qu'à l'écrit
- Forte capacité d'adaptation, d'autonomie et de travail en équipe
- Goût prononcé pour la conception, le travail expérimental en salle blanche, la recherche et le développement. Atouts : Connaissances en procédés de microfabrication et intégration, packaging microélectronique avancé

Contact : inpaqt@usherbrooke.ca

Documents à fournir : Lettre de présentation, curriculum vitæ, les relevés de notes universitaires et 2 lettres de recommandation.

Discipline(s) par secteur

Sciences naturelles et génie

Génie chimique, Génie électrique et génie électronique, Génie mécanique

Financement offert

Oui

Partenaire(s)

IBM Canada Ltée., Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique (3IT), Centre de Collaboration MiQro Innovation (C2MI)

La dernière mise à jour a été faite le 22 April 2026. L'Université se réserve le droit de modifier ses projets sans préavis.