

SCIENCE DE LA FABRICATION

L'Institut des technologies de fabrication intégrée du Conseil national de recherches du Canada mène des recherches novatrices et stratégiques avec des partenaires industriels, universitaires et gouvernementaux dans le cadre de deux programmes de recherche, le Centre des technologies d'environnement virtuel et le Centre de fabrication de forme libre et de précision. Par la recherche et l'élaboration de techniques intégrées axées sur la fabrication de produits et d'équipements, nous voulons accroître la capacité des fabricants canadiens et trouver des solutions novatrices et pertinentes, absolument nécessaires à d'autres secteurs de l'économie.

L'élaboration de produits et de procédés modulaires, économisant les ressources, souples et astucieux pose de nouveaux défis aux fabricants. Nos programmes de recherche ont pour objectif de permettre à l'industrie canadienne de se positionner en tant qu'intervenant clé de la fabrication de pointe.

Voici nos principales compétences.

- Modélisation et simulation
- Fabrication répartie
- Ingénierie simultanée
- Procédés de fabrication de précision
- Procédés additifs
- Enduits et fabrication de forme libre

LA SCIENCE DES FUSÉES

Depuis que les scientifiques ont eu l'idée de lancer des missiles, les facteurs de conception déterminants ont toujours été la vitesse, la portée ainsi que la réduction du volume et du poids des engins.

Une équipe de scientifiques de l'ITFI-CNRC, de Recherche et développement pour la Défense (RDDC-Val Cartier) et l'Institut de recherche aérospatiale du CNRC (IRA-CNRC) a été chargée de concevoir, d'élaborer et de tester un système de micro-commandes de vol d'un missile supersonique.

Depuis 10 ans, les chercheurs qui étudient les matériaux et les structures travaillent à la conception de dispositifs pour systèmes microélectromécaniques (MEMS), tandis que les aérodynamiciens cherchent à améliorer les performances de vol supersonique. Ce projet conjoint adoptera une approche intégrée pour concevoir un système de micro-commandes pouvant s'adapter à la structure du missile. L'ITFI est essentiellement responsable de la microfabrication des composants et dispositifs de commande.

Le système intégré assurera les commandes de vol supersonique par couche limite et manipulation de vortex. L'étude portera sur l'interaction fluide-microstructure, l'élaboration de microdispositifs de commande, la conception de systèmes de contrôle ainsi que la fabrication et l'évaluation de dispositifs.

Le projet permettra d'acquérir une expérience pratique de la fabrication des microdispositifs de commande magnétiques en les testant dans des conditions de vol supersonique réalistes. Les données serviront à mettre au point la technique.

Le bailleur de fonds, le Fonds d'investissement technologique, a retenu ce projet triennal, doté d'un financement de 1,8 million de dollars, parmi 23 autres projets.

Pour en savoir plus sur ce projet, communiquer avec le Dr Suwas Nikumb, au (519) 430-7058.



RAPPORT DU DIRECTEUR GÉNÉRAL

Où se situera la science de la fabrication dans 10 ans? Voilà une question importante à laquelle nous tentons de répondre à l'ITFI-CNRC. Nous collaborons avec des dirigeants d'entreprise, des centres d'excellence, des organismes publics et des intervenants importants afin de répondre aux futurs besoins des fabricants canadiens.

Le secteur canadien de la fabrication doit relever des défis de taille, y compris ceux que posent la mondialisation des activités de fabrication et la grande mobilité des ressources humaines. Il faut accroître la capacité à innover des petites et moyennes entreprises (PME) ainsi que le nombre de nouveaux intervenants mondiaux au Canada.

Afin de déterminer nos futures orientations stratégiques et éventuellement de nouveaux domaines de recherche et de nouvelles possibilités commerciales, une équipe de concepteurs commerciaux et de chercheurs de l'Institut examinera de façon systématique, au cours des prochains mois, les tendances, les risques et les possibilités dans le domaine de la fabrication. Grâce à cette recherche, nous devrions pouvoir cerner les secteurs à privilégier pour réaliser notre mandat national et optimiser la science de la fabrication au Canada.

Des projets prometteurs sont en cours à l'ITFI. Une planification ciblée nous permettra de rester à la fine pointe encore longtemps.



Georges Salloum
 Directeur général
 ITFI-CNRC

UN PRIX INTERNATIONAL POUR LE PROJET DE GAINAGE LASER

Le Dr Lijue Xue de l'ITFI-CNRC, l'un des membres de l'équipe canadienne dirigée par le Dr Calvin Hyatt, de RDDC-Atlantique, s'est vu décerner le prix du programme de coopération technique (TTCP) pour sa participation au développement des connaissances scientifiques et à la validation de principe dans le domaine de la recherche et développement axés sur le gainage laser en vue de la réparation, de la fabrication et de la prolongation de durée de vie des composants en alliage de nickel, d'aluminium et de bronze des navires de guerre et des sous-marins.

Le Dr Xue et les membres de son équipe de l'ITFI-CNRC (Jon Fenner, André Thériault, Jianyin Chen et Stan Kowala) avaient pour tâche d'élaborer un procédé de réparation par gainage laser d'objets en alliage de nickel, d'aluminium et de bronze et de réparer une roue à ailettes de navire endommagée sous l'effet de l'érosion par cavitation au cours du service en mer. Les procédés de réparation par soudure traditionnels produisent trop de chaleur et détériorent les propriétés des composants réparés. En dégageant moins de chaleur, le gainage laser évite d'endommager l'infrastructure tout en accroissant la résistance à l'usure et la longévité des composants.

Après avoir déterminé les paramètres de traitement et évalué la microstructure et les propriétés mécaniques d'éprouvettes soumises au gainage laser, le Dr Xue et son équipe ont mis au point une méthode de réparation en trois étapes de



dommages simulés. L'équipe est parvenue à réparer les trois parties endommagées de la roue à ailettes complexe, permettant ainsi de réparer d'autres composants de navires de guerre.

Le TTCP, un organisme international, collabore dans le domaine de la R&D aux États-Unis, au Royaume-Uni, au Canada, en Australie et en Nouvelle-Zélande. L'équipe canadienne du projet réunissait des membres de RDDC, de l'ITFI-CNRC, du CANMET, du Collège militaire royal et de l'Université Acadia. La remise du prix a eu lieu en juin 2004.

Pour plus d'information, communiquer avec le Dr Lijue Xue, au (519) 430-7059.

NOUVEAUX COLLABORATEURS

L'ITFI-CNRC a signé plusieurs ententes de collaboration avec de nombreux associés au Canada et ailleurs. Voici les plus récentes :

SGDL Systems	Université de Pittsburgh
Université Ryerson	Westcast Industries
Groupe Yezitronix	Université Lakehead
London Health Sciences Centre	Profine Molds Inc.
Instituts de recherche en santé du Canada	Boeing Company
Université de la Saskatchewan	PAVAC Research

LE CANADA ET SINGAPOUR S'ASSOCIENT POUR ÉTUDIER LE MICRO-USINAGE LASER



Fig. 1 Complex microchannel pattern on glass
 Diameter - 1mm and Channel width - 10 micron



Fig. 2 Micromachined dents on glass
 with optical surface quality



Fig. 3 Micro-features cutting in
 commercial glass

L'équipe des procédés de fabrication de précision de l'ITFI-CNRC, dirigée par le Dr Suwas Nikumb, s'est associée au Dr Zheng Hongyu, Technologie d'usinage, du Singapore Institute of Manufacturing Technology (SIMTech) pour concevoir une technique de micro-usinage laser du verre et des semi-conducteurs devant servir aux applications optoélectroniques et de commutation optique.

Le projet porte sur une méthode d'usinage laser de précision des semi-conducteurs III-IV, du verre de silice en fusion et autres matériaux substrats pour creuser des tranchées, des sillons, des trous, des microstructures et des caractéristiques ultrafines. L'étude de ce procédé d'usinage requiert des lasers à l'état solide à la fine pointe de la technologie d'une très grande intensité et d'une durée de pulsation allant de quelques nanosecondes aux femtosecondes.

La technique mise au point par l'ITFI et SIMTech aura une grande incidence sur la fabrication de nombreux dispositifs commerciaux pour leur miniaturisation, leur positionnement des microcomposants et l'amélioration de leur fonctionnalité (haute définition des têtes d'impression, têtes de balayage, microréseaux DEL). Les éventuelles applications exigeront un excellent usinage d'une précision et d'une tolérance de l'ordre du micron. Les techniques mises au point serviront à élaborer plusieurs applications de prototypes de dispositifs.

D'une durée de trois ans et évalué à 1,2 million de dollars, le projet bénéficie de l'appui de deux entreprises, Optotek Limited de Kanata et Advanced System Automation Limited de Singapour. Le financement est assuré par le programme de recherche conjoint du CNRC et de A*STAR.

Pour en savoir plus sur ce projet, communiquer avec le Dr Suwas Nikumb, au (519) 430-7058.

DES PARTENAIRES INTERNATIONAUX AVISÉS

La demande actuelle d'une grande diversité de produits en lots plus petits a créé un cadre de travail de plus en plus dynamique pour les fabricants, alors que l'organisation du travail et les méthodes de contrôle traditionnelles demandent du temps et sont sujettes à l'erreur.

Le Dr Lihui (Ian) Wang, de l'ITFI-CNRC, dirige un projet, mené conjointement avec l'Université nationale de Taiwan, en vue de créer la prochaine génération d'outils logiciels pour la fabrication utilisant le Web. Le projet propose une nouvelle méthode de planification de procédés répartis (PPR) dans un atelier intelligent afin d'accroître la souplesse et le temps d'intervention et de tenir compte des imprévus comme les bris de machine ou les commandes urgentes. Ce système intelligent est utilisé de pair avec la technologie conviviale courante d'Internet.

L'atelier intelligent est un système collaboratif partagé de surveillance en temps réel, de commande, d'inspection et de dépannage à distance. Il évite de dépendre des systèmes de caméras en temps réel, qui se caractérisent par un retard et des images de mauvaise qualité. Ce nouveau système fait appel à des modèles de visualisation tridimensionnels graphiques interactifs de scènes en Java. Une fois téléchargé, le modèle tridimensionnel Java affiche le comportement réel des machines d'un atelier situé ailleurs. L'information en temps réel fournie par l'atelier intelligent permet la planification et la commande des procédés de fabrication répartis.

Parmi les partenaires, il y a l'Institut de technologie de l'information du Conseil national de recherches du Canada (ITI-CNRC), l'University of Western Ontario, e-Manufacturing Network Inc. de Burlington (Ontario), et l'Université nationale Chi-Nan de Taiwan.

Pour en savoir plus, communiquer avec le Dr Lihui (Ian) Wang, au (519) 430-7084.

WISE-SHOP FLOOR



ATELIER 2004 SUR LES TECHNOLOGIES DE FABRICATION DE POINTE

L'atelier de 2004 sur les technologies de fabrication de pointe a permis à 200 participants du Canada et de l'étranger d'obtenir de l'information à jour sur les défis et les possibilités du XXI^e siècle dans le domaine de la fabrication de pointe.

Des conférenciers internationaux ont présenté 54 articles techniques dans quatre secteurs de la fabrication de pointe :

- Renseignements, capteurs, surveillance et contrôle
- Nouveaux produits, matériaux et procédés
- Conception, optimisation et fabrication de systèmes
- Systèmes de soutien et de décision

Par son évocation vivante des possibilités de fabrication dans l'espace, qui a suscité la réflexion, l'animateur de Quirks and Quarks, à CBC, Bob McDonald, a provoqué le rire et les applaudissements des participants, en séance plénière, au cours de l'atelier sur les technologies de fabrication de pointe et les systèmes intégrés.

Parmi les conférenciers invités, il y avait Mike Cybulski, vice-président, Exploitation des systèmes (Automotive Tooling Systems Inc.), Steven Holland, directeur, Recherche (Systèmes de fabrication GM R et D Center) et Richard Normandin, vice-président, Recherche (Sciences physiques et génie) du Conseil national de recherches du Canada. Les invités ont été accueillis par Georges Salloum, directeur général de l'ITFI-CNRC, Roland Rossi, agent d'expansion des entreprises de l'ambassade du Canada en Autriche, et Patricia Hoffer, directrice du marketing et des communications, auprès de la London Economic Development Corporation.

L'événement a été organisé par le Dr Evgueni Bordatchev et son équipe de l'ITFI.

L'élaboration des plans de l'AGA 2005 est en cours. Pour plus d'information, communiquer avec Vibhor Gupta, au (519) 430-7086.



ATELIER SUR LES APPAREILS MÉDICAUX

Le premier atelier du Groupe d'intérêt (GI) pour la fabrication d'appareils médicaux s'est tenu le 24 juin 2004 à l'ITFI-CNRC.

Peter Goodhand, directeur principal, membre du conseil d'administration de htc.ca-The Health Technology Exchange, a parlé de la création d'une vaste gamme d'appareils et accessoires médicaux et fonctionnels. Des scientifiques de l'ITFI ont présenté leurs travaux de recherche à des représentants de fabricants d'appareils médicaux. Les participants ont également pu discuter d'éventuels projets de recherche dans le cadre de réunions en petits groupes.

L'atelier est un pas dans la bonne direction pour voir si ce groupe d'intérêt répond à un besoin essentiel du Canada. Un autre atelier est prévu à l'automne 2004.

Pour plus d'information, communiquer avec M. Gord Campbell, au (519) 430-7072.

L'ITFI-CNRC REMPORTE LE PRIX DES PFTT

L'ITFI-CNRC, Capital Laser et Justice Canada ont obtenu le prix des Partenaires fédéraux en transfert de technologie (PFTT), qui souligne le transfert efficace de connaissances et de technologie issues des laboratoires de recherche fédéraux à une entreprise canadienne.

Ce prix, pas nécessairement attribué chaque année, rend hommage aux employés du gouvernement fédéral pour leurs réalisations exceptionnelles en matière de transfert de connaissances et de technologie, témoigne de l'incidence des connaissances scientifiques et de la technologie créées par le gouvernement fédéral et favorise la culture de l'innovation au sein des ministères et agences scientifiques. Capital Laser, une entreprise dérivée de l'ITFI, se spécialise dans les systèmes de micro-usinage laser ainsi que les dispositifs

électroniques miniaturisés, les appareils biomédicaux et les composants de précision.

Le prix a été remis en juin 2004, à Halifax, à l'occasion d'une conférence de trois jours où il y avait des représentants des universités et du gouvernement fédéral de partout au Canada.

