

## Advanced Research

# Maksim Skorobogatiy Toying with light

"I was born in Russia," says Maksim Skorobogatiy, "but Canada is my second home." The 29-year-old researcher arrived at Polytechnique in 2003 after completing his doctorate degree at MIT and a two-year period working for a company active in the area of photonic crystals. "I plan to stay here now," he says with conviction. And that is great news because the holder of a Canada Research Chair in photonic band gap materials and devices is involved in a highly advanced area that will strengthen Québec's position in the area of photonics.



Maksim Skorobogatiy, professor in the Department of Engineering Physics and holder of a Canada Research Chair in Photonic Band Gap Materials and Devices.

Like computer chips, which are very compact devices used to control electrical current, photonic crystals enable ultra-compact optical components to control light waves. Moreover, photonic crystal being carefully assembled of sub-wavelength dielectric elements is really an artificial material whose properties can be engineered to exhibit very different light transmission characteristics from that of its constituent materials.

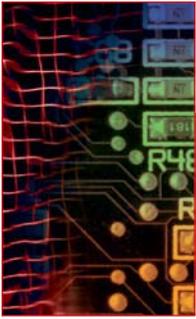
Traditionally, fibre-optic information transmission is carried out using 1,550-nanometre light waves. This is the optimal frequency for fibre optics, where optical loss of the light conducting silica material is minimal.

However, "the 3- and 10-micrometre wave is extremely interesting for medical applications," points out the new Canadian. "Unfortunately, at such wavelengths it is extremely hard to find optically transparent materials to make a high quality fibre for guiding a laser beam it through the cavities and curves of the human body." The only option would be to transmit a light through the hollow low loss fibre core and use photonic crystals to confine the light. To inject the photonic crystals into the fibre one would place minute holes or

deposit very thin multilayers into a fibre structure. This will make it possible for the fibre to transmit at the new required wavelength.

The researcher has two areas of interest. He would like to develop new applications for photonic crystals, especially biocompatible fibre optics and, most importantly, he would like to make industrial manufacturing processes more accessible.

He plans to achieve his objectives in an unusual manner. "Usually," he explains, "we focus directly on improving processes. However, the tolerance requirements for photonic crystals are such that this approach would be very costly." Mr. Skorobogatiy feels it would be better to focus on the designing of the products themselves to ensure that they can handle less precise crystals and are considerably less expensive to manufacture. ■



## Recherche de pointe

# Maksim Skorobogatiy, Jouer des tours à la lumière

« Je suis né en Russie, dit Maksim Skorobogatiy, mais ma deuxième patrie est le Canada. » Après des études au MIT où il a obtenu son doctorat et un passage de deux ans dans une entreprise active dans le domaine de pointe des cristaux photoniques, le chercheur de 29 ans atterrit à Poly en 2003. « À présent, je compte bien rester ici », dit-il avec conviction. Et c'est tant mieux, car ce détenteur d'une Chaire de recherche du Canada en matériaux et dispositifs à bande photonique apporte avec lui un champ d'intérêt à la fine pointe de la technologie qui renforce la position de leadership du Québec dans le domaine de la photonique.



Maksim Skorobogatiy, professeur adjoint au Département de génie physique et titulaire de la Chaire de recherche en matériaux et dispositifs à bande photonique.

Comme les puces informatiques sont des appareils très compacts pour contrôler des ondes électriques, les cristaux photoniques sont des appareils compacts pour contrôler des ondes lumineuses.

Les transmissions par fibre optique sont généralement réalisées avec des ondes lumineuses de 1550 nanomètres. Cette fréquence est optimale pour les fibres optiques dont le matériau permet une perte minimale de la lumière transmise.

Or, « les ondes de 3 à 10 micromètres sont extrêmement intéressantes pour des applications médicales, souligne le néo-canadien. Malheureusement, à ces longueurs d'onde, il est extrêmement difficile de trouver les matériaux transparents nécessaires pour fabriquer une fibre de haute qualité capable de guider un rayon laser à travers les cavités et les détours du corps humain. » Sauf si on injecte cette fibre avec des cristaux photoniques qui emprisonnent la lumière. On injecte ces cristaux dans la fibre en y effectuant de minuscules trous ou en déposant des couches multiples très minces dans la structure de la fibre. Alors, celle-ci acquiert la capacité de transmettre à la nouvelle longueur d'onde désirée.

L'intérêt du chercheur est double : il veut à la fois développer de nouvelles applications pour les cristaux photoniques, notamment des fibres optiques biocompatibles et, surtout, rendre les procédés de fabrication industrielle plus accessibles.

Mais il entend le faire d'une façon inattendue. « Habituellement, explique-t-il, on travaille directement à l'amélioration des procédés. Mais les exigences de tolérance des cristaux photoniques sont telles qu'une telle approche va s'avérer extrêmement coûteuse ». Vaut mieux, pense Skorobogatiy œuvrer sur la façon de concevoir les produits eux-mêmes de façon à ce qu'ils soient tolérants à l'endroit de cristaux moins précis, mais aussi considérablement moins coûteux à fabriquer. ■