

Prix Krieger-Nelson 2011 Krieger-Nelson Prize



Rachel Kuske
University of British Columbia

RECIPIENTS LAURÉATS

2010

Lia Bronsard, Hamilton

2009

Yael Karshon, Toronto

2008

Izabella J. Łaba
British Columbia

2007

Pauline van den Driessche
Victoria

2006

Penny Haxell, Waterloo

2005

Barbara Keyfitz, Houston

2004

Not Awarded

2003

Leah Keshet, British Columbia

2002

Pristilla Greenwood, British
Columbia and Arizona State

2001

Lisa Jeffrey, Toronto

2000

Kanta Gupta, Manitoba

1999

Nicole Tomczak-Jaegermann
Alberta

1998

Catherine Sulem, Toronto

1997

Cathleen Morawetz, New York

1996

Olga Kharlampovich, McGill

The Krieger-Nelson Prize was inaugurated to recognize outstanding research by a female mathematician. The first prize was awarded in 1995.

Le prix Krieger-Nelson rend hommage aux mathématiciennes qui se sont distinguées par l'excellence de leur contribution à la recherche mathématique. Il a été décerné pour la première fois en 1995.

Professor Rachel Kuske is one of Canada's leading applied mathematicians. She has made important contributions to the study of ordinary, stochastic, and partial differential equation models for a wide range of applications including neuroscience, mathematical biology, cellular buckling, mathematical finance, and hydraulic-fracture mechanics.

A recurrent theme in her work has been to develop and apply innovative asymptotic and multi-scale methods for the study of transition, or bifurcation behaviour, of dynamical systems in the presence of noise or time delays. Such systems are ubiquitous in mathematical modeling of problems in neuroscience, machine-tool vibrations, and epidemic models. The mathematical framework of Professor Kuske and collaborators has led to the development of new and widely applicable analytical tools to investigate stochastic resonance phenomena and delayed bifurcation effects in these contexts.

Concerning the theory of deterministic localized pattern formation, Kuske, together with Chris Budd and Giles Hunt, provided the first comprehensive multi-scale asymptotic theory to predict and characterize oscillatory, but localized, buckling states for an elastic strut under compressive loading. Such large amplitude states, which exist far from the buckling load, were previously observed in many physical experiments without a theoretical explanation. Her pioneering and well-cited work in this area has been at the forefront of the emergence of an exciting new sub-field in localized pattern formation. This is related to the characterization of so-called snaking bifurcation diagrams associated with spatially localized oscillatory states in various normal form partial differential equations arising in continuum mechanics, including the well-known Swift-Hohenberg equation.

Professor Kuske received her PhD in 1992 from Northwestern University, working on waves in random media with Bernard J. Matkowsky in the Department of Engineering Science and Applied Mathematics. Before coming to Canada, she was a postdoctoral student at Stanford and the University of Utrecht and held faculty appointments at Tufts University and University of Minnesota. In 1992 she joined the mathematics faculty at the University of British Columbia, where she holds a Canada Research Chair in Applied Mathematics.

She has given several plenary lectures, most notably a plenary lecture at the international SIAM Snowbird Dynamical Systems Conference in 2009. Professor Kuske's recent service to the mathematics community includes being Associate Director of Program Diversity at the American Institute of Mathematics, co-chair of the bi-annual SIAM Applied Dynamical Systems meeting, and founder and co-chair for the Mentor Network of the Association for Women in Mathematics. She is on the editorial boards for the SIAM Journal of Applied Math, SIAM Review, the European Journal of Applied Math, and the IMA Journal of Applied Math.

Professeure Rachel Kuske est l'une des plus grandes mathématiciennes en mathématiques appliquées du Canada. Elle a fait une importante contribution à l'étude des modèles d'équations ordinaires, stochastiques et d'équations aux dérivées partielles qui serviront à un

large éventail d'applications, notamment à la science neurologique, à la biologie mathématique, à la science de l'écrasement sous pression, à la finance mathématique et à la mécanique hydraulique/de la fissure.

Un des thèmes qui revient continuellement dans sa recherche est celui de la mise au point et de l'application de nouvelles méthodes asymptotiques et à multi-échelle qui serviront à l'étude de la transition ou du comportement de bifurcation de systèmes dynamiques en présence de bruit ou de délais temporels. De tels systèmes sont omniprésents dans la modélisation mathématique de problèmes en science neurologique, dans l'étude des vibrations des outillages et les modèles épidémiques. Le cadre mathématique qu'elle et ses collègues ont mis au point a permis de créer de nouveaux outils d'analyse à grande application qui serviront à étudier le phénomène de la résonance stochastique et les effets de bifurcation à rebours dans ces contextes.

En ce qui concerne la théorie de la formation déterministique et localisée de modèles, Mme Kuske, de concert avec Chris Budd et Giles Hunt, ont présenté la toute première théorie asymptotique à multi-échelle complète qui servira à prédire et à caractériser les états d'écrasement oscillatoires, mais localisés d'une jambe élastique à laquelle on applique une force de compression. On avait observé auparavant de tels états d'amplitude à grande échelle, qui existent loin de la charge d'écrasement, dans le cadre de nombreuses expériences physiques, mais sans pouvoir offrir aucune explication théorique. Son travail de pionnière qui est bien cité dans ce domaine est à l'avant-garde d'un nouveau sous-domaine naissant et fort passionnant en matière de formation de modèles localisés. Le tout est lié à la caractérisation de ce qu'on appelle des diagrammes de bifurcation lézardée associées aux états oscillatoires localisés dans l'espace dans diverses équations différentielles partielles de forme normale du domaine de la mécanique des milieux continus, y compris l'équation bien connue de Swift-Hohenberg.

Rachel Kuske a obtenu son doctorat en 1992 de la Northwestern University. Elle s'intéressait aux ondes dans des médias aléatoires en collaboration avec Bernard J. Matkowsky de la faculté des sciences du génie et des mathématiques appliquées. Avant de s'installer au Canada, elle a été étudiante postdoctorale à Stanford et à la University of Utrecht et a été membre du corps professoral à la Tufts University et à la University of Minnesota. En 2002, elle s'est jointe à la Faculté des mathématiques de la University of British Columbia, où elle est titulaire d'une chaire de recherche du Canada en mathématique appliqué.

Elle a donné plusieurs conférences plénières, en particulier un exposé en séance plénière à la Conférence internationale SIAM Snowbird Dynamical Systems en 2009. Parmi les services rendus récemment par la professeure Kuske au milieu des mathématiques, citons son poste de directrice adjointe de la Diversité des programmes à la American Institute of Mathematics, de coprésidente de la réunion biannuelle SIAM Applied Dynamical Systems et de fondatrice et coprésidente du Mentor Network de la Association for Women in Mathematics. Elle fait partie des comités de rédaction du SIAM Journal of Applied Math, du SIAM Review, du European Journal of Applied Math et du IMA Journal of Applied Math.