



Lisa Jeffrey
University of Toronto

The 7th Krieger-Nelson Prize Lecture ***Le 7e Prix de conférence Krieger-Nelson***

Citation

Lisa Jeffrey's research uses techniques from pure mathematics, to prove results obtained by theoretical physicists using methods from quantum field theory. Using the Feynman path integral, physicists have discovered many formulas that are unexpected to pure mathematicians, but which can often be proved by orthodox mathematical methods.

Jeffrey's field of research -- symplectic geometry -- is the natural mathematical framework for classical mechanics. The prototype for the objects she studies is the phase space, which parametrizes the position and momentum of a particle. Any

symmetry of the system gives rise to a conservation law (for example, translational and rotational symmetry yield conservation of linear and angular momentum). One seeks a procedure (symplectic reduction) to make identifications using the symmetry and thereby obtain another phase space. Jeffrey's work involves such reduction procedures.

As well, her work relates to the process of quantization, through which one parametrizes position and momentum by a probability distribution on the phase space. In collaboration with F. Kirwan, Jeffrey developed a procedure (nonabelian localization) which relates intersection theory on reduced spaces to fixed point data before reduction. So far, this has had two main applications: to the cohomology ring of moduli spaces of holomorphic vector bundles on Riemann surfaces, and to a theorem about the behaviour of quantization under reduction.

Dans ses recherches, Lisa Jeffrey se sert des mathématiques pures pour prouver des résultats obtenus par des physiciens théoriciens à l'aide de méthodes basées sur la théorie quantique. En se servant de l'intégrale de chemin de Feynman, les physiciens ont découvert de nombreuses formules inattendues du point de vue des mathématiques pures, mais qu'il est souvent possible de prouver à partir de méthodes «orthodoxes».

La géométrie symplectique, domaine de recherche de Lisa Jeffrey, est le cadre mathématique naturel de la mécanique classique. Le prototype des objets qu'elle étudie est l'espace des phases, qui paramètre la position et la quantité de mouvement d'une particule. Toute symétrie du système donne lieu à une loi de la conservation (par exemple, les symétries de translation et de rotation entraînent la conservation du mouvement linéaire et angulaire). On peut chercher une procédure (réduction symplectique) permettant de faire des identifications en utilisant la symétrie pour obtenir un autre espace des phases. Les travaux de Lisa Jeffrey mettent à profit certaines procédures de réduction.

Ses travaux sont en outre liés au processus de quantification, par lequel il est possible de paramétrer la position et la quantité de mouvement en faisant une distribution théorique de l'espace des phases. En collaboration avec F. Kirwan, Lisa Jeffrey a élaboré une procédure (localisation non abélienne) qui lie la théorie des intersections sur les espaces réduits à des données de point fixe avant réduction. À ce jour, cette procédure s'applique principalement à l'anneau de cohomologie des espaces de modules de faisceaux sur des espaces de Riemann et à un théorème sur le comportement de la quantification sous réduction.

Biographical Information

Dr. Lisa Jeffrey obtained her A.B. from Princeton University in 1986, and her Ph.D. from Oxford University in 1992, under the direction of M.F. Atiyah. Prior to joining the University of Toronto in 1997, she was a faculty member at Princeton University and McGill University. Dr. Jeffrey attained the rank of full professor in 1997. She won the Aisenstadt Prize from the C.R.M. in 1996, and was awarded a Sloan Fellowship in 1997 and an Ontario Premier's Research Excellence Award in 1999.

The CMS Prize Lectureship for Distinguished Research by Women in Mathematics was instituted in 1995 in recognition of outstanding research by a female mathematician. This award is presented in conjunction with the Canadian Mathematical Society's Summer Meeting.

Créé en 1995, le Prix de conférence de la SMC pour la recherche par des femmes en mathématiques rend hommage aux mathématiciennes qui se sont distinguées par leur apport exceptionnel à la recherche. Le prix est présenté dans le cadre de la Réunion d'été de la Société mathématique du Canada.

Recipients / Lauréates

2001 Lisa Jeffrey

2000 Kanta Gupta

1999 Nicole Tomczak-Jaegermann

1998 Catherine Sulem

1997 Cathleen Synge Morawetz

1996 Olga Kharlampovich

1995 Nancy Reid