

# Krieger-Nelson Prize

## Prix Krieger-Nelson



**Chantal David**  
(Concordia)

Chantal David is one of the leading number theorists in Canada, and she has made important and original contributions to the field. Her work focuses on understanding distribution questions associated to arithmetic objects such as elliptic curves, abelian varieties and families of curves over finite fields. There are many facets to her work, which involves arithmetic statistics, analytic number theory and random matrix theory. Typical

questions of arithmetic statistics are: What does the class group of a random quadratic field look like? Or, in general, what is the probability that an arithmetic group, randomly chosen from a natural family, is isomorphic to a given abelian group? What is the distribution of the normalised eigen-angles, or the traces, of an elliptic curve defined over the rationals? How are the zeroes of zeta functions distributed in families? Many aspects of the subject are well understood, but many more remain the object of conjectures, for example the conjectures of Cohen and Lenstra, of Katz and Sarnak, and of Lang and Trotter. Chantal David has shed new light on those questions in her work, in particular by exhibiting a new Cohen-Lenstra phenomenon for the group of points of elliptic curves over finite fields; by studying statistics for the zeroes of zeta functions for several families of curves over finite fields, and showing that they are compatible with the Katz-Sarnak conjectures; and by using random matrix theory to study the low-lying zeroes in families of elliptic curves, shedding some new light on the repulsion of the central zero.

Her work is deep and diversified, and she has written over thirty research papers with more than twenty-five collaborators. Chantal David obtained her Ph.D. from McGill University in 1993 under the supervision of Ram Murty, and she joined the mathematics faculty at Concordia University in the same year, where she is now a Full Professor. Since 2004, she has also been the Deputy Director of the Centre de Recherches Mathématiques (CRM). She was a member of the Institute for Advanced Study in 2009-2010, and an invited professor at Université Henri Poincaré in Nancy in 2008. She has given lectures on her work all over the world, including plenary talks at several prestigious conferences, such as the biennial Conference of the Canadian Number Theory Association

(CNTA), the Annual Heilbronn Institute Conference and the SAVANT Conference at Oxford University. She has organised numerous conferences, workshops and schools, and she was involved in several mentoring programs for advanced graduate students and postdoctoral fellows, at the Ban International Research Station (BIRS), the American Institute for Mathematics (AIM) and with the AMS Mathematical Research Communities (MRC) program.

Chantal David est l'une des plus grandes expertes canadiennes de la théorie des nombres, et sa contribution dans ce domaine est à la fois importante et originale. Dans ses travaux, elle cherche à comprendre les questions de distribution associées aux objets arithmétiques comme les courbes elliptiques, les variétés abéliennes et les familles de courbes sur des corps finis. Elle s'intéresse entre autres sujets à la statistique arithmétique, à la théorie des nombres et à la théorie des matrices aléatoires. Les questions types en statistique arithmétique ressemblent à ceci : À quoi ressemble le groupe de classe d'un entier quadratique aléatoire? Ou, de manière générale, quelle est la probabilité qu'un groupe arithmétique, choisi de manière aléatoire à partir d'une famille naturelle, soit isomorphe à un groupe abélien donné? Quelle est la distribution des angles propres normalisés, ou les traces, d'une courbe elliptique définie relativement aux éléments rationnels? Comment les zéros des fonctions zêta sont-ils distribués à l'intérieur des familles? De nombreux aspects du sujet sont bien connus, mais bien d'autres font encore l'objet de conjectures, par exemple les conjectures de Cohen et Lenstra, de Katz et Sarnak ou de Lang et Trotter. Chantal David apporte un nouvel éclairage à ces questions, notamment en montrant un nouveau phénomène de type Cohen-Lenstra pour le groupe de points de courbes elliptiques sur des corps finis; en étudiant les statistiques relatives aux zéros des fonctions zêta pour plusieurs familles de courbes sur des corps finis, et en démontrant qu'ils sont compatibles avec les conjectures Katz-Sarnak; en se servant de la théorie des matrices aléatoires pour étudier les zéros inférieurs dans les familles de courbes elliptiques, ce qui a jeté un nouvel éclairage sur la répulsion des zéros non-triviaux. Son travail porte sur des notions profondes et diversifiées, et elle a rédigé plus de 30 documents de recherche avec plus de 25 collègues.

Chantal David a obtenu son doctorat de l'Université McGill en 1993 sous la direction de Ram Murty. Au cours de la

*suite à la page 92*

*Krieger-Nelson (suite)*

---

même année, elle est devenue professeure à la Faculté des mathématiques de l'Université Concordia, où elle occupe maintenant un poste de professeure titulaire. Depuis 2004, Chantal est également directrice adjointe du Centre de recherches mathématiques (CRM). Elle a aussi été membre de l'Institute for Advanced Study en 2009-2010 et professeure invitée à l'Université Henri-Poincaré à Nancy en 2008.

Elle a donné des conférences sur son travail dans le monde entier, y compris lors de séances plénières de congrès

internationaux prestigieux, dont le congrès biennal de l'Association canadienne de théorie des nombres, le congrès annuel de l'Heilbronn Institute et la SAVANT Conference de l'Université d'Oxford. Elle a de plus organisé de nombreux congrès, ateliers et cours, elle a participé à plusieurs programmes de mentorat pour étudiants aux cycles supérieurs et chercheurs postdoctoraux à la Station de recherche internationale de Banff, à l'American Institute for Mathematics et au programme des communautés en recherche mathématique de l'AMS.

---

### Welcome to Halifax

Welcome to the place where boardroom meets boardwalk.  
Where vibrant city living and scenic beauty blend naturally.

Founded in 1749, Halifax, Nova Scotia's rich history surrounds a compact downtown filled with fabulous restaurants, trendy boutiques, rollicking pubs and fascinating museums not to mention lots of nearby outdoor activities that will put you close to nature in no time.



It's been said that Halifax is where Nova Scotia comes together. While this is true, Halifax is quite simply a place where people come together. When you're in Halifax you're treated to the genuine hospitality that Haligonians are known for, which combines the warmth of a dear friend with the welcome of a special guest. So enjoy your time in our special corner of the globe and let the fond memories of your time here captivate your imagination long after you return home.