

The CMS Doctoral Prize was inaugurated in 1997 to recognize outstanding performance by a doctoral student who graduated from a Canadian University in the preceding year (January 1st to December 31st). The CMS Doctoral Prize consists of an award of \$500, a two-year complimentary membership in the CMS, a framed Doctoral Prize Certificate and a stipend for travel expenses to attend the CMS meeting to receive the award and present a plenary lecture.

La SMC a créé le Prix de doctorat en 1997 pour récompenser le travail exceptionnel d'un étudiant au doctorat en mathématiques ayant obtenu un diplôme d'une université canadienne entre le 1er janvier et le 31 décembre de l'année précédente. Le lauréat du Prix de doctorat de la SMC aura droit à une bourse de 500 \$. De plus, la SMC lui offrira l'adhésion gratuite à la Société pendant deux ans et lui remettra un certificat encadré et une subvention pour frais de déplacements lui permettant d'assister à la réunion de la SMC où il recevra son prix et présentera une conférence.

RECIPIENTS / RÉCIPENDAIRES

1997

Jim Geelen

***The First Doctoral Prize
Le premier Prix de doctorat***



***Jim Geelen
University of Waterloo***

***CMS Winter 1997 Meeting
Réunion d'hiver 1997 de la SMC
Victoria, British Columbia
December 14, 1997 / 14 décembre 1997***

BIOGRAPHICAL INFORMATION

Jim Geelen received his Bachelor of Science in Mathematics from Curtin University, Australia in 1992. He then went to the University of Waterloo on a Commonwealth Scholarship, where he received his Ph. D. in May 1996. His supervisor was Professor William Cunningham.

ABSTRACT

The matroids representable over $GF(4)$

In 1991, Rota conjectured that for each finite field there exists a finite list of matroids that are not representable over the field and that are minor--minimal with respect to this property. At the time the conjecture was known to be true for $GF(2)$ and $GF(3)$. The purpose of the talk is to explain the previous sentences, and to report that the conjecture holds for $GF(4)$. In joint work with Bert Gerards and Ajai Kapoor, we proved that there are just seven excluded minors for $GF(4)$ --representability.

CITATION / PRÉSENTATION

Geelen's thesis dealt with two main classes of combinatorial problems involving symmetric and skew-symmetric matrices. His results on the first, path-matching, generalized a number of fundamental problems in combinatorial optimization, including the Tutte-Berge formula for the size of a maximum matching and Menger's theorem on the existence of disjoint paths.

The second class concerned principal unimodularity, a matrix property generalizing total unimodularity. Totally unimodular matrices are important in optimization because they identify a large class of linear programming problems that have integral solutions. Indeed, a famous theorem of Hoffman and Kruskal (1956)

characterizes these matrices in terms of the existence of integral solutions to linear programming problems. Geelen generalized this result by characterizing principal unimodular matrices in terms of the existence of integral solutions to linear complementarity problems.

Perhaps in the long run, the most significant aspect of the latter work will not be a result, but a technique: blocking sequences. Using this idea, introduced by Geelen in his thesis, Geelen, Gerards and Kapoor have solved a classical long-standing problem in combinatorics: the characterization of the $GF[4]$ -representable matroids by excluded minors.

La thèse de Geelen traite de deux classes de problèmes combinatoires sur les matrices symétriques. Ses résultats sur la première classe, portant sur l'appariement de trajets, généralise un bon nombre de problèmes en combinatoire d'optimisation, particulièrement la formule de Tutte-Berge sur la taille d'un appariement maximal, et le théorème de Menger sur l'existence de trajets disjoints.

La deuxième classe traite l'unimodularité principale, une propriété des matrices qui généralise l'unimodularité totale. Celles-ci sont importantes en optimisation car elles identifient une large classe de problèmes de programmation linéaire ayant des solutions intégrales. En effet, un résultat fameux de Hoffman et Kruskal (1956) caractérise ces matrices en termes d'existence de solutions intégrales de problèmes de programmation linéaire. Geelen a généralisé ce résultat en caractérisant les matrices unimodulaires principales en fonction d'existence de solutions intégrales de problèmes de programmation linéaire.

A la longue, il est probable que le plus important aspect de ce dernier travail ne soit pas le résultat en soit, mais une technique: le blocage des suites. En utilisant cette idée, introduite par Geelen dans sa thèse, Geelen, Gerards et Kapoor ont résolu un problème classique qui a longtemps traîné en combinatoire: la caractérisation des matroïdes $GF(4)$ -représentables par les mineurs exclus.