

Lettre de recommandation pour J. Chappelon, par J.-P. Allouche

J. Chappelon s'intéresse aux graphes, matrices et triangles de Steinhaus. Le triangle original de Steinhaus est un triangle "à la Pascal" où un élément est le produit de ses deux parents, et qui contient autant de + que de - (on note \pm au lieu de ± 1) :

$$\begin{array}{cccccccc} + & & + & & - & & + & & - & & + & & + \\ & & + & & - & & - & & - & & - & & + \\ & & & & - & & + & & + & & + & & - \\ & & & & & & - & & + & & + & & - \\ & & & & & & & & - & & + & & - \\ & & & & & & & & & & - & & - \\ & & & & & & & & & & & & + \end{array}$$

Le problème de Steinhaus consiste à rechercher tous les triangles ayant la même propriété. Une matrice de Steinhaus est une matrice symétrique de taille n et de diagonale nulle telle que le triangle au-dessus de la diagonale soit un triangle de Steinhaus de taille $n - 1$. Le graphe simple dont cette matrice est la matrice de transition est appelé graphe de Steinhaus.

Sous des apparences anodines ces définitions cachent des problèmes redoutables. Par exemple une conjecture de Dymacek sur la caractérisation des graphes de Steinhaus réguliers et qui remonte à 1979 est toujours ouverte (elle a été vérifiée pour les graphes à moins de 117 sommets en 2008 par Augier et Eliahou [article paru dans *Mathematics of Computation*] et pour les graphes ayant un nombre impair de sommets inférieur à 1500 par Chappelon [article paru dans *Discrete Mathematics*]). De même J. Chappelon obtient des résultats nouveaux sur les triangles de Steinhaus dans les groupes cycliques (la notion est une généralisation proposée par Molluzzo dans les années 70).

Ce que je remarque et que j'apprécie dans le travail de J. Chappelon, c'est l'ingéniosité des méthodes déployées : élémentaires en apparence, elles servent à démontrer des résultats dont l'énoncé semble facile, mais qui sont hautement non triviaux, voire conjecturés depuis des décennies. Son programme de recherche montre à l'envi qu'il sait comment continuer à explorer ce domaine et ses limites, mais qu'il voit aussi comment pousser ses méthodes vers d'autres directions (en particulier vers les automates cellulaires à une puis deux dimensions). Il a quatre articles publiés ou acceptés (*Integers*, *Discrete Mathematics*, *Journal of Integer Sequences*, *Journal of Combinatorial Theory – Series A*) et un en préparation. Il a déjà présenté ses résultats dans une conférence internationale hors de France. On comprendra aisément pourquoi je soutiens sa candidature avec enthousiasme.

Fait à Orsay le 16 mars 2010
Jean-Paul Allouche, Directeur de recherche, CNRS