

Lettre de recommandation pour Jonathan Chappelon

Je connais M. Jonathan Chappelon depuis 2002, comme l'un des tout meilleurs étudiants en Mathématiques à l'ULCO. Il a préparé trois solides mémoires sous ma direction, aux niveaux Master 1, Master 2 et Doctorat, chaque fois sur un sujet différent (cryptographie, théorie additive des nombres, triangles de Steinhaus).

De 2005 à 2008, au cours de ses trois années de recherches doctorales, M. Chappelon a fait preuve d'énormément de ténacité et d'originalité. Il s'est en effet attaqué, entre autres, à un problème combinatoire de Molluzzo (1976) sur lequel la littérature était restée pratiquement muette depuis 30 ans. Ce problème consiste à déterminer en quelles longueurs on peut construire un triangle de Steinhaus *balancé* à coefficients dans le groupe des entiers modulo n . Pour mémoire, un *triangle de Steinhaus* est déterminé par sa première ligne, et chaque ligne subséquente découle de la précédente par une relation de type Pascal. La propriété d'être *balancé* signifie que chaque entier modulo n intervient avec la même multiplicité.

Seul le cas $n = 2$ du problème de Molluzzo était connu, avant les résultats spectaculaires obtenus par le candidat. Bien que ce problème reste ouvert en général, M. Chappelon est allé bien au delà des objectifs souhaités pour sa thèse : d'une part, il a complètement résolu le cas où n est une puissance quelconque de 3 ; d'autre part, il a réussi à construire une infinité de solutions pour chaque module n impair. Il s'agit d'un véritable tour de force, dans un sujet sur lequel on ne savait pratiquement rien. M. Chappelon a donc d'abord dû "deviner" des solutions potentielles, par un gros travail de maths expérimentales et d'intuition. Puis il a dû inventer les méthodes appropriées pour en prouver la validité. Aussi bien les solutions trouvées que les méthodes de preuve témoignent d'une ingéniosité remarquable.

Au cours de sa thèse, M. Chappelon s'est également attaqué à une autre conjecture, dûe à Dymacek vers 1978, portant sur les graphes *réguliers* définis par un triangle de Steinhaus (plus précisément, dont le triangle supérieur strict de la matrice d'adjacence est un triangle de Steinhaus). Son résultat principal à ce sujet est que la conjecture de Dymacek est valable jusqu'à 1500 sommets dans le cas impair. Cela étend considérablement la borne précédemment connue, à savoir 117 sommets. M. Chappelon a obtenu ce résultat par une analyse fine des équations de régularité d'un graphe de Steinhaus régulier, complétée par une recherche de solutions par ordinateur.

A eux seuls, ces résultats témoignent des capacités et du potentiel impressionnants de M. Chappelon comme jeune chercheur. J'ajoute que sur le plan humain, M. Chappelon est une personne particulièrement calme et accessible, avec qui il est toujours facile d'interagir de façon constructive.

Pour les raisons évoquées ci-dessus, il ne fait aucun doute pour moi que M. Chappelon est promis à un bel avenir d'enseignant-chercheur. C'est donc avec force et enthousiasme que je soutiens sa candidature à un poste de Maître de Conférences dans le système universitaire français.

Fait à Calais, le 16 mars 2010.

Shalom Eliahou (eliahou@lmpa.univ-littoral.fr)
Professeur de Mathématiques à l'ULCO