

L'Académie Norvégienne des Sciences et des Lettres a décidé d'attribuer le Prix Abel 2012 à

Endre Szemerédi,

Institut de mathématiques appliquées Alfréd Rényi, Académie Hongroise des Sciences, Budapest, et
Department of Computer Science, Rutgers, Université de l'État du New Jersey, États-Unis,

« pour ses contributions fondamentales aux mathématiques discrètes et à la science de l'informatique théorique, et en reconnaissance du retentissement profond et durable de ces contributions sur la théorie additive des nombres et la théorie ergodique. »

Les mathématiques discrètes sont l'étude de structures telles que les graphes, séquences, permutations et configurations géométriques. Les mathématiques de ces structures constituent le fondement de la science informatique théorique et de la théorie de l'information. Par exemple, les réseaux de communication tels qu'Internet peuvent être décrits et analysés comme utilisant des outils de la théorie des graphes, et la conception d'algorithmes informatiques repose fondamentalement sur des intuitions suscitées par les mathématiques discrètes. Les structures combinatoires et discrètes sont aussi une composante majeure de nombreux domaines des mathématiques pures, incluant la théorie des nombres, les probabilités, l'algèbre, la géométrie et l'analyse.

Endre Szemerédi a révolutionné les mathématiques discrètes en introduisant des techniques ingénieuses et originales, et en résolvant de nombreux problèmes fondamentaux. Son œuvre a mis l'analyse combinatoire au centre de la scène des mathématiques, en révélant ses rapports étroits avec des domaines tels que la théorie additive des nombres, la théorie ergodique, la science informatique théorique et la géométrie de l'incidence.

En 1975, Endre Szemerédi a attiré pour la première fois l'attention de nombreux mathématiciens avec sa solution sur la fameuse conjecture d'Erdős – Turán, en montrant que dans tout ensemble d'entiers de densité positive il existe des progressions arithmétiques arbitrairement longues. Ce fut une surprise, puisque même les cas de progression de longueur 3 ou 4 avaient antérieurement demandé d'énormes efforts de la part de, respectivement, Klaus Roth et Szemerédi lui-même.

L'avenir réservait une bien plus grande surprise. La démonstration apportée par Szemerédi fut un chef-d'œuvre de raisonnement combinatoire, immédiatement reconnu comme étant d'une profondeur et d'une importance exceptionnelles. Une étape cruciale de la démonstration, maintenant connue comme le Lemme de régularité de Szemerédi, réside dans la classification structurelle des graphes larges. Au fil du temps, ce lemme est devenu un outil central de la théorie des graphes comme de la science informatique théorique, permettant de résoudre des problèmes majeurs en matière de testeur de propriété, et donnant naissance à la théorie des limites des graphes.

D'autres surprises étaient encore à venir. Au-delà de son retentissement sur les mathématiques discrètes et la théorie additive des nombres, le théorème de Szemerédi inspira à Hillel Furstenberg le développement de la théorie ergodique dans de nouvelles directions. Furstenberg donna une nouvelle preuve du théorème de Szemerédi en établissant le Théorème de la récurrence multiple dans la théorie ergodique, corrélant par-là, de façon inattendue, des questions de mathématiques discrètes à la théorie des systèmes dynamiques. Ce rapport fondamental conduisit à de nombreux développements ultérieurs tels que le théorème de Green – Tao qui affirme qu'il existe des progressions arithmétiques de nombres premiers arbitrairement longues.

Szemerédi a apporté de nombreuses autres contributions essentielles tant à la théorie des graphes

qu'à la science informatique théorique. Dans le domaine des mathématiques discrètes, mentionnons à titre d'exemples le théorème de Szemerédi – Trotter, la méthode semi-aléatoire d'Ajtai – Komlós – Szemerédi, le théorème du produit de la somme d'Erdős-Szemerédi, et le lemme de Balog – Szemerédi-Gowers. En science informatique théorique, mentionnons le réseau de tri d'Ajtai – Komlós – Szemerédi, la fonction de hachage de Fredman – Komlós – Szemerédi, et le théorème de temps linéaire de séparation déterministe et non déterministe de Paul – Pippenger – Szemerédi – Trotter.

L'approche des mathématiques par Szemerédi illustre la solide tradition hongroise de résolution des problèmes. Il n'en reste pas moins que l'influence théorique de son œuvre a vraiment changé la donne.