



Maxime Kontsevich

Élu Membre le 5 novembre 2002, dans la section de Mathématique

Maxim Kontsevich, né en 1964, ancien élève de l'université de Moscou, docteur ès sciences de l'université de Bonn, est professeur de mathématique à l'Institut des hautes études scientifiques (IHES) depuis 1995.

Œuvre scientifique

Maxim Kontsevich travaille principalement sur les structures mathématiques liées à la physique théorique moderne.

À la fin des années 80, Maxim Kontsevich a proposé une formulation mathématique rigoureuse de la théorie des champs conformes en dimension deux. Il a prouvé une conjecture remarquable de E. Witten reliant les classes caractéristiques d'espaces de modules de courbes stables avec les systèmes intégrables. La preuve comprend la première utilisation dans les mathématiques de la technique des diagrammes de Feynman. Puis il a découvert une preuve, employant des méthodes de théorie de champ, du résultat principal de la théorie des invariants dits de type finis (invariants de Vassiliev) de noeuds dans un espace à trois dimensions. Plus tard il a mis en évidence une relation profonde entre les opérads, la cohomologie des algèbres de Lie, les graphes de Feynman et la topologie des variétés. Avec Yuri Manin, il a proposé la formulation mathématique du modèle sigma topologique ainsi qu'une importante nouvelle notion d'application stable, jetant les fondations de la théorie de cohomologie quantique. En 1998, au Congrès International des Mathématiciens à Berlin, il a proposé une nouvelle approche de la symétrie miroir en tant qu'équivalence entre deux catégories triangulées, la catégorie dérivée de faisceaux cohérents sur une variété algébrique complexe et la catégorie dite de Fukaya associée à une variété symplectique duale. Cette approche a été confirmée plus tard en physique théorique après la découverte des D-branes. La conjecture miroir homologique de Kontsevich a des répercussions importantes pour la géométrie non-commutative dérivée et la géométrie symplectique. Dans son article "Deformation quantization of Poisson manifolds", il a prouvé une conjecture classique sur l'existence d'une déformation non-commutative formelle des algèbres de fonctions sur une variété lisse dans la direction d'un crochet de Poisson donné. Il a non seulement prouvé son existence mais aussi construit de manière explicite la déformation au moyen de méthodes de la théorie perturbative des champs quantiques et une analyse délicate des contre-terme possibles. De manière surprenante, le groupe de Galois motivique absolu agit sur l'espace des possibles formules universelles.

Les travaux de Maxim Kontsevich avec Yan Soibelman sur la description géométrique des limites dégénérées des variétés de Calabi-Yau "effondrées" dans la symétrie miroir l'ont amené à décrire des

espaces avec la courbure de Ricci non-négatifs singuliers en terme de marches aléatoires, une compactification conjecturale des espaces de modules de la théorie des champs conformes, et la géométrie de Kähler non-archimédienne. Récemment, Maxim Kontsevich a travaillé sur les nouvelles fondations de la théorie des champs quantiques et sur une approche rigoureuse de la renormalisation.

Prix et distinctions

Prix Otto Hahn de la Max-Planck Gesellschaft (Allemagne, 1992)
Prix de la mairie de Paris (1992)
Conférencier plénier au Congrès International de Physique Mathématique à Paris (1994)
Conférencier plénier au Congrès International des Mathématiciens à Zürich (1994)
Prix Iagolnitzer de l'International Association of Mathematical Physics (1997)
Distinguished Visiting Professor à l'Université Rutgers (1997)
Médaille Fields (1998)

Publications les plus représentatives

M. KONTSEVICH
Intersection theory on the moduli spaces of curves and the matrix Airy function
Comm.Math.Phys. (1992) 147, 1-23

M. KONTSEVICH
Vassiliev's knot invariants
Adv.Soviet Math. (1993) 16, Part 2,137-150

M. KONTSEVICH
Formal (non)-commutative symplectic geometry
The Gelfand Mathematical Seminars 1990-1992
Ed. L.CORWIN, I.GELFAND, J.LEPOWSKY, Birkhauser (1993) 173-187

M. KONTSEVICH
Feynman diagrams and low-dimensional topology
First European Congress of Mathematics (1992) Paris
Progress in Mathematics 120 Vol. II, Birkhauser (1994) 97-121

M. KONTSEVICH, YU.MANIN
Gromov-Witten classes, quantum cohomology, and enumerative geometry
Comm.Math.Phys.,164:3 (1994), 525-562
and Mirror Symmetry II,
B.GREENE AND S.-T.YAU (Eds) (1997)
AMS and International Press, 607-654

M. KONTSEVICH

Homological algebra of mirror symmetry

Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Zurich (1994) vol. I,
Birkhauser (1995) 120-139

M. KONTSEVICH

Lyapunov exponents and Hodge structures

in "The mathematical beauty of physics: in memory of Claude Itzykson" (5-7 juin 1996,
Saclay)

J.M.Drouffe and J.B.Zuber (Eds.)

Advanced series in mathematical physics (1997) 24, 318-332

M. KONTSEVICH

Deformation quantization of Poisson manifolds

preprint IHES/M/97/72 (1997)

M. KONTSEVICH

Operads and Motives in Deformation Quantization

Lett. Math. Phys. (1999) 48, 35-72

M. KONTSEVICH, Y.SOIBELMAN

Homological mirror symmetry and torus fibrations

in "Symplectic geometry and mirror symmetry",

K.FUKAYA, Y.-G.OH, K.ONO, G.TIAN (Eds.) World Scientific (2001) 203-263

Le 15 mai 2003