



Denis Gratias

Élu correspondant le 25 avril 1994, puis membre le 17 décembre 2019 dans la section de physique

Denis Gratias, né en 1947, est directeur de recherche émérite au CNRS.

Formation et carrière

1970	Ingénieur chimiste ENSCP
1972	Stagiaire de recherche CNRS
1974	Attaché de recherche CNRS
1978	Chargé de recherche CNRS
1986	Directeur de recherche 2ème classe CNRS
1994	Directeur de recherche 1ère classe CNRS
2009	Directeur de recherche classe exceptionnelle CE1 CNRS
2012	Directeur de recherche classe exceptionnelle CE2 CNRS
2014	Directeur de recherche Emérite CNRS

Laboratoires fréquentés

1970-1978	Laboratoire de Métallurgie Structurale ENSCP (Prof. Michel Fayard)
1978-1979	CECM-Vitry LP2801
1979-1981	University of California Berkeley (Department of Metallurgy and Material Sciences, Prof. Didier de Fontaine)
1981-1984	CECM-Vitry LP2801
1984-1985	University of California Santa Barbara (Institut for Theoretical Physics)
1985-1998	CECM-Vitry LP2801
1998-2014	LEM-CNRS/ONERA, UMR 104, ONERA Châtillon
2014-	IRCP-ENSCP, UMR 8247, Chimie-ParisTech, PSL Paris

Enseignements principaux

1991-2002	Professeur chargé de cours à l'École polytechnique (Cours Physique des matériaux, petites classes de Mécanique Quantique)
1997-2006	Professeur chargé du cours de Mécanique Quantique à Chimie-ParisTech

Autres fonctions

2000-2008	Directeur du LEM UMR 104 CNRS-ONERA
2002-2008	Membre du Conseil Scientifique du CEA-DEN
2009-2010	Membre du Conseil Scientifique de CNRS-MPPU
2010-2016	Président du Comité de Programme 3 "Materials" du Synchrotron SOLEIL
2018-	Membre qualifié du Conseil Supérieur des Programmes du Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse



Œuvre scientifique

Denis Gratias est directeur de recherche émérite au CNRS, physicien cristallographe métallurgiste. À l'occasion de l'un de ses séjours post-doctoraux aux États-Unis (UC-Berkeley, UC Santa Barbara), il a été impliqué en 1984 dans la découverte des quasicristaux en cosignant l'article fondateur aux côtés de leur découvreur Dan Shechtman, prix Nobel de chimie 2011, et des professeurs John Cahn et Ilan Blech. Depuis lors, il travaille sur les notions d'ordre géométrique dans les solides en développant les approches de cristallographie N -dimensionnelle tant sur les plans formels qu'expérimentaux.

Ancien élève de l'ENSCP séduit par le cours de Michel Fayard dont il rejoint le laboratoire, Denis Gratias publiera ses premiers travaux sur la description cristallographique des interfaces homophases dans les cristaux. En interaction avec Louis Michel et John-Werner Cahn sur la théorie d'action de groupe appliquée à la cristallographie, il s'initie ensuite, à l'occasion d'un stage post-doctoral dans le groupe de Didier de Fontaine à l'UC Berkeley, aux problèmes de physique statistique des alliages. Il en résulte en 1982 la publication dans *Physica* de l'article fondateur de l'algèbre des amas (Sanchez, Ducastelle et Gratias) issu du travail original de François Ducastelle sur le modèle d'Ising.

Invité en juillet 1984 par J.-W. Cahn à un séminaire longue durée à l'Institut de Physique Théorique de l'UC Santa Barbara, il découvre le problème posé par les diffractions d'ordre cinq observées en avril 1982 par Dany Shechtman et décide de s'y consacrer avec le groupe du NIST (Gaithersburg, USA). Argumentant que ces diffractions ne peuvent pas résulter d'une superposition de cristaux, il participe à la rédaction de l'article à *Physical Review Letters* annonçant la découverte des quasicristaux fin novembre 1984 (Shechtman, Blech, Gratias et Cahn). Il ne cessera depuis son retour en France au CECM-Vitry puis au LEM CNRS-ONERA d'y travailler avec son épouse Marianne Quiquandon pour contribuer à la constitution d'une extension de la cristallographie, dite cristallographie N -dimensionnelle, dans la suite des idées pionnières développées par Aloysio Janner et Ted Janssen. Il travaille aujourd'hui sur une définition plus générale de la cristallographie comme science de l'ordre à longue distance dans les solides.

Distinctions et prix

Prix de spécialité de la Société Chimique de France 1985

Prix IBM Science des Matériaux 1987

Lecturer of the five colleges (Massachusetts-USA) 1988

Prix Anuïta Winter-Klein de l'Académie des Sciences 1990

Médaille d'Argent du Département Chimie CNRS 1994

Prix Général Jean Ricard de la Société Française de Physique 1999

Grande Médaille de la Société Française de Métallurgie et de Matériaux 2014

Les 20 publications les plus représentatives

1- A. SIRINDIL, R. KOBOLD, F. MOMPIOU, S. LARTIGUE-KORINEK, L. PERRIERE, G. PATRIARCHE, M. QUIQUANDON et D. GRATIAS, *Atomic scale analyses of Z-module defects in an NiZr alloy*, *Acta Cryst.* **A74**, 647-658 (2018).

2- A. SIRINDIL, M. QUIQUANDON et D. GRATIAS, *Z-Module defects in crystals*, *Acta Cryst.* **A73**, 427-437 (2017).



- 3- M. QUIQUANDON, D. GRATIAS, A. SIRINDIL et R. PORTIER, *Merohedral twins revisited: quinary twins and beyond*, Acta Cryst. **A72**, 55–61, (2016).
- 4- M. QUIQUANDON et D. GRATIAS. *Unique six-dimensional structural model for Al-Pd-Mn and Al-Cu-Fe icosahedral phases*, Phys. Rev. B, **74**, 214205- 1-9, (2006).
- 4- M. QUIQUANDON, A. KATZ, F. PUYRAIMOND et D. GRATIAS. *Indexing approximants of icosahedral quasicrystals*, Acta Cryst. **A55**, 975–983, (1999).
- 5- D. GRATIAS, A. KATZ, et M. QUIQUANDON. *Geometry of approximant structures in quasicrystals*, J. Phys.: Condens. Matter, **7(48)**, 9101–9125, (1995).
- 6- A. KATZ et D. GRATIAS. *A geometrical approach to chemical ordering in icosahedral structures*, J. of Non-Cryst. Sol., **153**, 187– 195, (1993).
- 7- L. BRESSON et D. GRATIAS. *Plastic-deformation in AlCuFe icosahedral phase*, J. of Non-Cryst. Sol., **153**, 468–472, (1993).
- 8- K. URBAN, M. WOLLGARTEN, D. GRATIAS et Z. ZHANG *Electron-microscopy of dislocations in quasicrystals*, J. of Non-Cryst. Sol., **153**, 519–524, (1993).
- 9- M. CORNIER-QUIQUANDON, A. QUIVY, S. LEFEBVRE, E. ELKAIM, G. HEGER, A. KATZ, et D. GRATIAS. *Neutron-diffraction study of icosahedral Al-Cu-Fe single quasicrystal*, Phys. Rev. B, **44(5)** 2071–2084, (1991).
- 10- P. CENEDESE et D. GRATIAS. *Multicomponent formalism in the mean-field approximation - a geometric interpretation of chebyshev polynomials* Physica A, **179(2)** 277–287, (1991).
- 11- D. GRATIAS et A. THALAL. *Hidden symmetries in general grain boundaries*, Phil. Mag. Lett., **57(2)** 63–68, (1988).
- 12- D. GRATIAS, J.-W. CAHN, et B. MOZER. *6-dimensional fourier-analysis of the icosahedral Al₇₃Mn₂₁Si₆ alloy*, Phys. Rev. B, **38(3)** 1643–1646, (1988).
- 13- J.-W. CAHN, D. GRATIAS, et B. MOZER. *Patterson Fourier analysis of the icosahedral (Al,Si)-Mn alloy*, Phys. Rev. B, **38(3)** 1638–1642, (1988).
- 14- J.-W. CAHN, D. GRATIAS, et D. SHECHTMAN. *Pauling model not universally accepted*, Nature, **319(6049)** 102–103, (1986).
- 15- D. SHECHTMAN, D. GRATIAS, et J.-W. CAHN. *Microscopic evidence for quasiperiodicity in a solid with long-range icosahedral order*, CRAS série II, **300(18)** 909–913, (1985).
- 16- D. SHECHTMAN, I. BLECH, D. GRATIAS, et J.-W. CAHN. *Metallic phase with long-range orientational order and no translational symmetry*, Phys. Rev. Lett. **53(20)** 1951–1953 (1984).
- 17- J.-M. SANCHEZ, F. DUCASTELLE, et D. GRATIAS. *Generalized cluster description of multicomponent systems*, Physica A, **128(1-2)** 334–350, (1984).
- 18- D. GRATIAS et R. PORTIER. *Time-like perturbation method in high-energy electron*, Acta Cryst. **A40** 620-628 (1982).
- 19- D. GRATIAS et R. PORTIER. *General geometrical models of grain boundaries*, J. de Physique, **43(NC-6)** 15–24, (1982).
- 20- D. GRATIAS, J. M. SANCHEZ, et D. DE FONTAINE. *Application of group theory to the calculation of the configurational entropy in the cluster variation method*, Physica A, **113(1-2)** 315–337, (1982).