



Uriel Frisch

Élu Correspondant le 2 mai 1994, puis Membre le 16 décembre 2008 dans la section de Sciences mécaniques et informatiques

Uriel Frisch, né en 1940, est directeur de recherche émérite au CNRS.

Formation et carrière

1959-1963	Élève à l'École Normale Supérieure
1967	Docteur ès sciences physiques
1963-2006	Chercheur au CNRS Activités d'enseignement dans les universités de Paris, de Harvard, puis de Nice
2006-	Directeur de recherche émérite au CNRS

Autres fonctions

1984-1993	Membre du Comité européen de turbulence
1989-1993	Membre du Comité OTAN sur le CHAOS
1991-1995	Membre du Conseil du Département des Sciences de l'Univers au CNRS

Uriel Frisch est ou a été éditeur de plusieurs revues scientifiques, notamment *Physica D* et *Physical Review Letters*.

Il a organisé la Conférence "Euler Equations : 250 Years On" (Aussois, juin 2007)

Œuvre scientifique

Uriel Frisch a consacré ses recherches principalement à la mécanique des fluides – et en particulier la turbulence – appliquée à l'astrophysique. Elle est caractérisée par le développement et l'utilisation d'outils de dynamique non linéaire, de la théorie des processus stochastiques et du calcul scientifique intensif.

Après de premiers travaux sur la propagation des ondes dans l'atmosphère solaire turbulente, il a développé des méthodes concrètes pour étudier les équations stochastiques linéaires, appliquées entre autres à la génération des champs magnétiques par effet dynamo en milieu turbulent et à l'élargissement Stark statistique des raies spectrales. Il s'est ensuite tourné vers les aspects non

linéaires de la turbulence. Avec M. Nelkin et P. Sulem, il a développé le bêta-modèle permettant d'appréhender les fluctuations intermittentes de l'activité turbulente à petite échelle. Puis avec Giorgio Parisi, il a découvert la multifractalité, un phénomène qui intervient non seulement en turbulence mais dans la théorie des attracteurs des systèmes dynamiques chaotiques.

À partir des années 1970, Uriel Frisch s'est intéressé, avec Marcel Lesieur, à la résolution numérique des équations de fermeture de la turbulence puis des équations primitives de la mécanique des fluides aux nombres de Reynolds très grands, voire infinis (équations d'Euler). Avec M.-É. Brachet, S. Orszag notamment, il a découvert par voie numérique un phénomène de réduction de non linéarité (dépletion) qui permet à un fluide incompressible parfait de mouvement initialement régulier de le rester peut-être indéfiniment. Ce problème reste ouvert et est au centre de ses travaux actuels.

Avec B. Hasslacher et Yves Pomeau, il a introduit la méthode numérique des gaz sur réseaux, fondée sur l'utilisation d'un monde microscopique fictif avec des molécules Booléennes. Un des avatars de cette méthode, la technique de Boltzmann sur réseaux, est actuellement très utilisée dans la modélisation des écoulements turbulents industriels. Sous l'impulsion d'Evry Schatzman, il s'est très tôt intéressé à la turbulence magnétohydrodynamique, tant dans ses aspects astrophysiques (découverte avec A. Pouquet, J. Léorat et A. Mazure d'une cascade inverse d'hélicité magnétique en turbulence permettant la génération de champs magnétiques à grande échelle) que de laboratoire (interprétation des expériences sur la turbulence des métaux liquides du groupe de R. Moreau). La cosmologie et la dynamique des grandes structures de l'Univers posent des problèmes d'hydrodynamique non linéaire assez proches de ceux de la turbulence infiniment compressible dite de Burgers, sur laquelle il a travaillé notamment avec J. Bec, S. Gurbatov, Y. Sinai et M. Vergassola. C'est le cas en particulier du problème de reconstruction de l'histoire dynamique de l'Univers, introduit en 1989 par J. Peebles.

Avec R. Mohayaee, S. Matarrese et A. Sobolevsky, puis avec l'aide de Y. Brenier, G. Loeper et M. Hénon, Uriel Frisch a montré que ce problème est bien posé quand on se donne uniquement la distribution spatiale présente des galaxies sans connaître leurs vitesses particulières et se ramène à un problème de transport optimal (au sens de Monge) qui peut être résolu efficacement par des algorithmes d'assignation.

Enfin, Uriel Frisch a contribué à l'essor en France du calcul vectoriel et parallèle.

Plus récemment, Uriel Frisch a abordé de façon originale un des défis actuels de la cosmologie, celui de la reconstruction des fluctuations de densité dans l'Univers jeune.

Distinctions et Prix

Membre de la Société française de physique

Membre de la Société française d'astronomie et d'astrophysique

Prix Peccot du Collège de France (1967)

Prix Bazin de l'Académie des sciences (1985)

Prix Lewis Fry Richardson de l'European Geophysical Society (2003)

Chevalier de l'Ordre national du mérite

Publications les plus représentatives

FRISCH U.

Wave propagation in random media

Probabilistic Methods

In Applied Mathematics, vol. 1, pp. 75-198 (Bharucha-Reid A.T. ed.)

Ed. Academic Press (1968)

FRISCH U., SULEM P.L., NELKIN M.

A simple dynamical model of intermittent fully developed turbulence

J. Fluid Mech., vol. 87, pp. 719-736 (1978)

PARISI G., FRISCH U.

On the singularity structure of fully developed turbulence

In Proceed. Turbulence and predictability in geophysical fluid dynamics and climate dynamics, (M. Ghil, R. Benzi and G. Parisi, eds, 1985)

Ed. Varenna, 1983, pp. 84-87

FRISCH U., HASSLACHER B., POMEAU Y.

Lattice-gas automata for the Navier-Stokes equation

Phys. Rev. Lett., vol. 56, 1505-1508 (1986)

DOMBRE T., FRISCH U., GREENE J.M., HENON M., MEHR A., SOWARD A.M.

Chaotic streamlines in the ABC flows

J. Fluid Mech. vol. 167, 353-391 (1986)

Principaux ouvrages

FRISCH U.

Turbulence: the Legacy of A.N. Kolmogorov

Ed. Cambridge University Press, 300 pp. (1995)

Le 31 août 2009