

7 nov. 1906 – 10 nov. 1998

**Jeudi 9 novembre 2006**

**JEAN LERAY**

**et les équations aux dérivées partielles**

**Trois conférences. Une exposition**

*Faculté des sciences et techniques*

Journée organisée par le  
Laboratoire de mathématiques Jean Leray



Contact : 02 51 12 59 55

À l'occasion du centenaire de la naissance du mathématicien JEAN LERAY (1906–1998), une journée scientifique se tiendra le jeudi 9 novembre à la Faculté des sciences, campus de la Lombarderie.

*Jean Leray est pour moi le plus grand mathématicien de ce siècle*

YVONNE CHOQUET-BRUHAT, Académie des sciences (2000)

Cette journée exceptionnelle est organisée par le Laboratoire de mathématiques Jean Leray, avec le soutien du CNRS, de l'Université de Nantes et de l'École centrale de Nantes

*Ce fut ses contributions, son prestige et son influence qui assurèrent [aux mathématiques françaises d'après-guerre] la juste place pour leur reconnaissance. Il fut le guide intellectuel de l'école française contemporaine de mathématiques appliquées. Plus que tout, il assura l'équilibre entre le concret et l'abstraction qui est si essentiel à la bonne santé des mathématiques.*

PETER LAX, prix Abel 2005 (1997)

Les équations aux dérivées partielles, un des thèmes majeurs de l'œuvre de JEAN LERAY, a été retenu comme fil conducteur de cette journée.

### Trois conférences

- JEAN PIQUET et MICHEL VISONNEAU, du Laboratoire de mécanique des fluides de Nantes, exposeront des résultats récents en hydrodynamique, domaine des premiers travaux de JEAN LERAY dans les années 1930.
- Le mathématicien PIERRE-LOUIS LIONS, l'un des meilleurs experts au monde de l'analyse des équations aux dérivées partielles non linéaires et de leurs applications, parlera de *Jean Leray et l'analyse mathématique*.
- AMY DAHAN, historienne des sciences et des institutions scientifiques, développera la position de JEAN LERAY face à l'apparente dualité entre mathématiques fondamentales et leurs applications.

Certaines recherches menées au Laboratoire Jean Leray portent sur des domaines où LERAY a laissé son empreinte : topologie algébrique, équations aux dérivées partielles et physique mathématique par exemple. D'autres thématiques font l'objet d'études intensives et tout aussi internationalement reconnues : géométrie de contact, statistique, calcul scientifique,...

*[...] la topologie algébrique, un domaine qui a tenu dans ses travaux un rôle mineur dans les années 30, un rôle majeur dans les années 40, apparut de manière incidente après 1950, domaine qui fut profondément influencé par les contributions de Leray*

ARMAND BOREL, Princeton (1997)

### Une exposition

Au milieu de tirés à part dédiés ou annotés, des lettres inédites et d'autres documents rares retissent quelques brins de l'itinéraire du mathématicien original, polymorphe et fécond qu'était JEAN LERAY.

# JEAN LERAY

- 7 novembre 1906 Naissance à Chantenay (Loire Inférieure)  
1932 Mariage avec Marguerite Trumier  
10 novembre 1998 Décès à La Baule (Loire Atlantique)
- 1911 – 1924 Études primaires et secondaires, Nantes  
1924 – 1926 Lycée Chateaubriand, Rennes  
1926 – 1929 École normale supérieure, Paris  
1929 Agrégé  
1933 Docteur ès sciences  
1933 Chargé de recherches  
1944 Correspondant de l'Académie des sciences de Paris (mathématiques pures)
- 1938 – 1939 Professeur à l'Université de Nancy  
1940 – 1945 Recteur de l'Université de captivité de l'Oflag XVILA, Edelbach  
1945 – 1947 Professeur à l'Université de Paris  
1947 – 1978 Professeur au Collège de France  
Chaire *Théorie des équations différentielles et fonctionnelles*
- 1951 – 1961 Professeur à temps partiel à l'Institute of Advanced Studies, Princeton  
1953 Membre de l'Académie des sciences de Paris (mécanique)
- 1946 – 1972 Rédacteur en chef du *Journal de mathématiques pures et appliquées*
- 1938 Prix Malaxa (Roumanie)  
1971 Prix Feltrinelli (Accademia dei Lincei)  
1979 Prix Wolf (Israël)  
1985 Médaille Lomonosov (Académie des sciences d'URSS)
- 1958 Accademia delle Science di Torino  
1959 American Academy of Arts and Sciences  
1959 American Philosophical Society  
1960 Membre d'honneur de la Société Mathématique Suisse  
1962 Académie Royale de Belgique  
1963 Akademie der Wissenschaften in Göttingen  
1965 National Academy of Sciences, Washington  
1966 Académie des Sciences d'URSS  
1967 Accademia di Scienze, Lettere e Arti di Palermo  
1974 Istituto Lombardo, Accademia di Scienze et Lettere  
1975 Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL  
1877 Académie Polonaise des Sciences  
1980 Accademia Nazionale dei Lincei  
1983 The Royal Society of London

# L'œuvre mathématique de JEAN LERAY

Ses contributions relèvent de nombreux domaines, en mathématiques pures et appliquées. En voilà quelques exemples, avec référence aux articles originaux qui ont fait date.

- Le théorème du point fixe en dimension infinie, avec applications à la résolution d'équations aux dérivées partielles non linéaires

avec JULES SCHAUDER : *Topologie et équations fonctionnelles*. Ann. scient. Éc. Norm. Sup. Sér. 3, **51** (45-78) 1934.

« Le degré de Leray-Schauder et la méthode de prolongement associée restent le paradigme pour tout le développement de l'analyse fonctionnelle non-linéaire ».  
J. Mawhin (1998)

- Étude de l'équation de Navier-Stokes en dynamique des fluides, avec introduction de solutions turbulentes

*Sur le mouvement d'un liquide visqueux emplissant l'espace*. Acta Math. **63**, 193-248

Le travail de Leray sur l'équation de Navier-Stokes modélisant l'évolution des fluides incompressibles est fondateur et pionnier. La résolution en 3D de cette équation est un des sept problèmes du millénaire sélectionnés par la fondation américaine Clay en 2001 et dotés chacun d'un prix de un million de dollars

- Introduction des faisceaux en topologie

*L'anneau spectral et l'anneau filtré d'homologie d'un espace localement compact et d'une application continue*. J. Math. Pures Appl. Sér. 9, **29**, 1-139, 1950.

« La notion de faisceau, introduite pour la première fois par J. Leray en 1946, [...] est une de celles qui a renouvelé le plus profondément les méthodes de la géométrie »  
C. Houzel, 2000.

- Théories cohomologiques, avec introduction des suites spectrales

*L'homologie filtrée*. Colloques Internat. Centre Nat. Rech. Sci. 12 (Topologie algébrique, Paris 26 juin - 2 juillet 1947) 61-82, 1949

J.-P. Serre utilisa de manière magistrale les suites spectrales dans son calcul des groupes d'homotopie des sphères : cela lui valut la médaille Fields en 1954 à l'âge de 28 ans. Ces suites spectrales sont devenues un outil standard de la topologie algébrique.

- Analyse complexe et formules de résidus généralisées

*Le calcul différentiel et intégral sur une variété analytique complexe. Problème de Cauchy. III.* Bull. Soc. Math. Fr. **87**, 81-180, 1959.

« Sans exagération, on peut dire que durant les années 50-60 les idées de Leray changèrent à deux reprises de manière radicale le développement de l'analyse complexe. La théorie des faisceaux de Leray a été l'outil principal des grandes avancées de l'analyse complexe dans les années 50. [...] Dans les années 60, grâce à Leray, les méthodes explicites de la théorie des résidus et des représentations intégrales se trouvèrent au premier rang de l'analyse complexe en plusieurs variables. »  
G. Henkin, 1997

- Équation de Schrödinger, analyse lagrangienne et approximation semi-classique

*Analyse lagrangienne et mécanique quantique.* Séminaire sur les Équations aux dérivées partielles (1976-1977), I, Exp. No. 1, 303 p. Collège de France, Paris, 1977

Inspiré des travaux du mathématicien russe Maslov, cet ouvrage fut traduit en anglais et en... russe. L'analyse semi-classique, qui se développa si fortement à partir des années 1980, y trouve en partie son origine.

# Les conférenciers de la journée

AMY DAHAN

CNRS & Centre Alexandre Koyré, Paris

## *Le conflit historique entre mathématiques pures et mathématiques appliquées, la position de Jean Leray*

AMY DAHAN est directrice de recherche au CNRS et travaille au sein du centre Alexandre Koyré, un centre de recherche en histoire des sciences et des techniques commun au CNRS, à l'École des hautes études en sciences sociales, à la Cité des sciences et de l'industrie et au Muséum national d'histoire naturelle. Ses travaux portent sur l'histoire des sciences et des milieux mathématiques. AMY DAHAN est auteure d'une dizaine d'ouvrages sur les mathématiques appliquées, la théorie du chaos ou les modèles.

PIERRE-LOUIS LIONS

Collège de France, Paris

## *Jean Leray et l'analyse mathématique*

Les recherches de PIERRE-LOUIS LIONS portent sur les *Équations aux dérivées partielles et applications*, titre de sa chaire au Collège de France. PIERRE-LOUIS LIONS est un des experts mondiaux depuis près de 30 ans de ce domaine et ses contributions fondamentales sont extrêmement diverses : notion de solutions de viscosité introduites pour l'équation de Hamilton-Jacobi, méthodes de compacité par concentration, études des équations cinétiques de Boltzmann (1844–1906),... Il collabore avec des chercheurs de très nombreux champs d'application des mathématiques, où la modélisation de phénomènes non-linéaires apparaît naturellement : économie, imagerie, biologie, physique, spatial, métallurgie... PIERRE-LOUIS LIONS est lauréat de nombreux prix internationaux, dont la médaille Fields (l'équivalent du prix Nobel pour les mathématiques) en 1994.

JEAN PIQUET & MICHEL VISONNEAU

Laboratoire de mécanique des fluides, Centrale Nantes

## *Les avancées récentes en modélisation numérique des écoulements incompressibles turbulents. Application à l'hydrodynamique navale*

Le Laboratoire de mécanique des fluides commun au CNRS et l'École centrale de Nantes a différents axes de recherche, où les résultats des simulations numériques sont confrontés à des mesures sur différents moyens expérimentaux (par ex. un imposant bassin de houle et d'essais des carènes). JEAN PIQUET et MICHEL VISONNEAU étudient la résolution numérique de l'équation de Navier-Stokes dans des domaines à géométrie complexe. Les méthodes numériques développées requièrent des discrétisations spécialement adaptées à ces géométries particulières. Elles font apparaître des comportements nouveaux des solutions que la théorie est encore incapable de pleinement établir.

# Le Laboratoire de mathématiques Jean Leray

C'est un laboratoire commun au CNRS, à l'Université de Nantes et l'École centrale de Nantes. Ses locaux sont sur le site Lombarderie de la Faculté des sciences et techniques de l'Université de Nantes.

Le Laboratoire est structuré en quatre équipes de recherche :

- Analyse des équations aux dérivées partielles et physique mathématique
- Topologie et géométrie algébrique
- Analyse numérique des ÉDP ; probabilités et statistique
- Géométrie et analyse globale

Chacune de ces équipes de recherche a un séminaire hebdomadaire. En outre, des groupes de travail réunis sur un thème précis rassemblent des chercheurs de différentes équipes.

Le Laboratoire compte une quarantaine de membres permanents (enseignants-chercheurs de l'Université ou de l'École centrale, chercheurs du CNRS), une quinzaine de doctorants et quatre agents techniques et administratifs en soutien au développement de la recherche. Une dizaine de chercheurs invités du monde entier effectuent des séjours de un mois à un an chaque année dans le Laboratoire. Certains de ses enseignants-chercheurs bénéficient de périodes à plein temps de recherche (CNRS, Université, Institut universitaire de France).

Le Laboratoire héberge le Centre régional de documentation mathématique, grand équipement au service de la recherche mathématique et de ses interfaces. Un environnement informatique performant est à disposition des chercheurs, avec accès aux centres de calcul régional ou nationaux pour les travaux nécessitant des ressources informatiques importantes. Le Laboratoire est membre de la Fédération de recherche mathématique Pays de Loire qui regroupe les laboratoires de Nantes et d'Angers (Université et CNRS) et bientôt ceux des universités du Maine et de Bretagne Sud.

Les travaux menés dans le Laboratoire donnent lieu chaque année à une quarantaine de publications dans les revues internationales du meilleur niveau et une vingtaine d'invitations dans des conférences internationales. Le Laboratoire est engagé dans divers groupements de recherche nationaux et européens, a des collaborations nationales dans des projets de l'Agence nationale de la recherche (ANR) et coopère avec des industriels à travers dans des contrats de recherche.

Le Laboratoire organise des conférences internationales, comme le colloque *Analyse spectrale en physique mathématique* (centré sur les méthodes semi-classiques, les états cohérents et la diffusion quantique) de mai 2006 ou encore le *Weekend mathématique* organisé en collaboration avec la Société mathématique européenne en juin 2006 sur cinq thématiques bien présentes dans le Laboratoire : problèmes inverses, aléatoire à grande échelle, géométrie algébrique complexe, analyse globale, variétés algébriques réelles.

**[www.math.sciences.univ-nantes.fr/JLeray](http://www.math.sciences.univ-nantes.fr/JLeray)**

*Contacts* : Laurent Guillopé (Directeur) 02 51 12 59 01

Dominique Macé-Ramète (Communication) 02 51 12 59 55

**[labomath@math.univ-nantes.fr](mailto:labomath@math.univ-nantes.fr)**

*Laboratoire de mathématiques Jean Leray*  
*Unité mixte de recherche 6629*

## *Invitation*

JEAN LERAY *et les équations aux dérivées partielles*

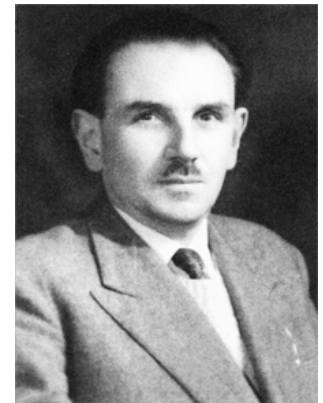
Jeudi 9 novembre 2006

10h30 Accueil

11h JEAN PIQUET & MICHEL VISONNEAU

Laboratoire de mécanique des fluides, Centrale Nantes

*Les avancées récentes en modélisation numérique des écoulements incompressibles turbulents. Application à l'hydrodynamique navale*



JEAN LERAY

7 nov. 1906

—  
10 nov. 1998

12h30 Déjeuner

14h PIERRE-LOUIS LIONS

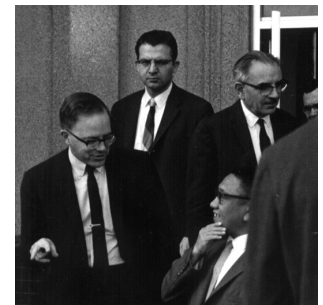
Collège de France, Paris

*Jean Leray et l'analyse mathématique*

15h30 AMY DAHAN

CNRS & Centre Alexandre Koyré, Paris

*Le conflit historique entre mathématiques pures et mathématiques appliquées, la position de Jean Leray*



17h Inauguration de l'exposition Jean Leray et réception

*La journée aura lieu à l'amphi Pasteur de l'IUP Chimie-Biologie.*

*Pour le déjeuner, inscription préalable attendue.*

[www.math.sciences.univ-nantes.fr/Leray2006/](http://www.math.sciences.univ-nantes.fr/Leray2006/)