



DECRIRE MATHÉMATIQUEMENT LES GAZ : LE DÉFI DE BOLTZMANN

Conférence donnée le 20 janvier 2010 par Laure Saint-Raymond (Professeur à l'université Pierre-et-Marie Curie et à l'École normale supérieure).

Laure Saint-Raymond est depuis plusieurs années professeur à l'université Pierre et Marie Curie et à l'École normale supérieure. Agée de seulement 34 ans, elle a déjà reçu plusieurs prix très prestigieux : prix Louis Armand de l'Académie des sciences en 2003, prix de la Société mathématique européenne en 2008, prix Ruth Lytle Satter de l'American Mathematical Society en 2009. Spécialiste d'analyse et de physique mathématique, elle a déjà publié 37 notes et articles scientifiques dont plusieurs portent sur l'équation de Boltzmann.

Bibliographie sélective

Inspiré par les travaux de ses contemporains Clausius et Maxwell sur la thermodynamique, le physicien autrichien Ludwig Boltzmann (1844-1906) a proposé à la fin du XIX^{ème} siècle un modèle mathématique de l'évolution des gaz à partir du mouvement des atomes en s'appuyant sur des considérations probabilistes. Sa théorie fut très controversée à l'époque car elle semblait mener à des paradoxes sur la réversibilité du mouvement. Ce n'est qu'après sa mort, à l'âge de 62 ans, que son point de vue fut remis à l'honneur, grâce aux travaux de Planck et d'Einstein en électromagnétisme.

L'équation de Boltzmann a été depuis lors, et est encore aujourd'hui, un champ de recherches très actives. C'est un outil fondamental pour l'étude et la simulation des atmosphères raréfiées (par exemple pour la rentrée des véhicules spatiaux dans l'atmosphère). L'enjeu est de comprendre certaines propriétés qualitatives des solutions, et le lien avec les autres modèles mathématiques décrivant les gaz à plus petite ou à plus grande échelle.

Texte : Leçons sur la théorie des gaz / Ludwig Boltzmann ; [trad. par A. Gallotti ; avec une introd. et des notes de M. Brillouin]. Paris : J. Gabay, 1987, XIX-204-280 p.

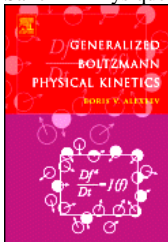
Fac-sim. de l'éd. de : Paris : Gauthier-Villars, 1902-1905

Salle C – Physique – [533 BOLT I]

ALEXEEV, Boris V.

Generalized Boltzmann physical kinetics. Amsterdam : Elsevier, 2004, VII-368 p.

Salle R – Physique – [530.136 ALEX g]



Disponible en ressource numérique

BARBEROUSSE, Anouk

La mécanique statistique : de Clausius à Gibbs. Paris : Belin, 2002, 239 p.

Salle C - Histoire des sciences – [530.109 BARB m]

BOLTZMANN, Ludwig

Leçons sur la théorie des gaz. Paris : J. Gabay, 1987, XIX-204-280 p.

Note : Fac-sim. de l'éd. de Paris : Gauthier-Villars, 1902-1905

Salle C – Physique – [533 BOLT l]

Boltzmann's legacy 150 years after his birth : [proceedings of a meeting held at the Accademia dei Lincei, Rome, May 25-28 1994]. Roma : Accademia nazionale dei Lincei, 1997, 256 p.

Salle R - Histoire des sciences – [530.090 4092 BOLT 5 BO]

BOUVERESSE, Jacques

« Mathématiques, physique et philosophie : Compte-rendu de la Journée du centenaire de la mort de Ludwig Boltzmann au Collège de France » In :

Lettre du Collège de France, n°19, février 2007.

Magasin [2001-55682]

CERCIGNANI, Carlo

The Boltzmann equation and its applications. New York ; Berlin ; Paris [etc.] : Springer, cop. 1988, XII-455 p.

Salle C – Physique – [530.138 CERC b]

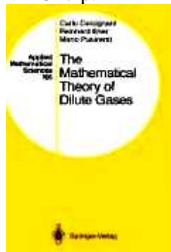
CERCIGNANI, Carlo

Ludwig Boltzmann : the man who trusted atoms. Oxford ; New York ; Melbourne : Oxford university press, 1998. - XVI-329 p.

Salle C - Histoire des sciences – [530.090 4092 BOLT 5 CE]

CERCIGNANI, Carlo ; ILLNER, Richard et PULVIRENI, Mario

The mathematical theory of dilute gases. New York ; Berlin ; Paris [etc.] : Springer-Verlag, cop. 1994. - VII-347 p.



Salle R – Physique [530.138 CERC m]

LEBOWITZ, J. L. ; MONTROLL, E. W. (éd.)

The Boltzmann equation. Amsterdam : North-Holland, 1983. - VII-254 p.

Salle R – Physique – [530.13 LEBO n1]

SAINT-RAYMOND, Laure

« A propos de la description des gaz parfaits » *In* :

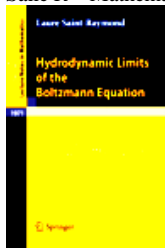
Images des Mathématiques, 2004, pp. 126-130.

Magasin [4- V- 47358]

SAINT-RAYMOND, Laure

Hydrodynamic limits of the Boltzmann equation. Berlin : Springer, cop. 2009, XII-188 p.

Salle R – Mathématiques – [515.353 SAIN h]



Disponible en ressource numérique

VILLANI, Cédric

« Limites hydrodynamiques de l'équation de Boltzmann » *In* :

Séminaire Bourbaki, 53ème année, 2000-2001, n° 893 (Astérisque 282, 2002).

Magasin [4-V-29733]
