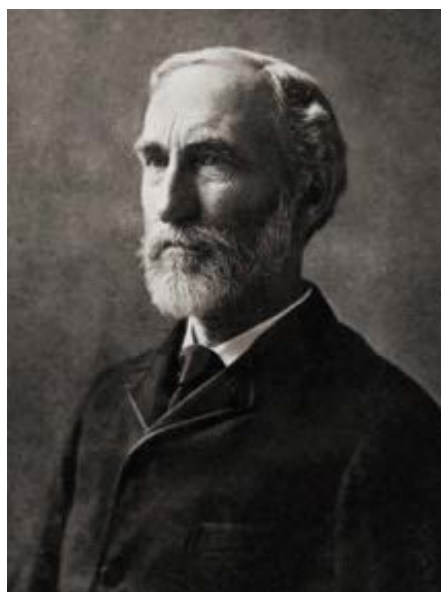


UN TEXTE, UN MATHÉMATICIEN

J.W. Gibbs : les mathématiques du hasard au cœur de la physique ?

Conférence donnée par Vincent Beffara le mercredi 22 avril 2020 à la BnF

Bibliographie sélective



Josiah Willard Gibbs - Wikipedia

Au XIX^e siècle, la révolution industrielle tourne à plein, et avec elle on s'intéresse aux propriétés physiques des machines et à leur façon de transformer la chaleur en travail. La thermodynamique est la branche de la physique qui décrit les phénomènes impliqués : échanges de chaleur entre différents fluides, dilatation des gaz en fonction de leur température et de leur pression. Sadi Carnot écrit en 1824 le texte fondateur de la thermodynamique « *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance* », dans lequel il donne un cadre théorique à l'étude des machines thermiques et de leur efficacité. Au même moment, une autre description physique du monde, la théorie atomique, émerge en tant que théorie scientifique avec les travaux de John Dalton : son principe est de décomposer la matière en éléments « irréductibles », les atomes, et d'expliquer les propriétés chimiques de la matière à partir de la façon dont les atomes qui la composent interagissent. Il s'agit là de deux approches totalement différentes, qui vont évoluer presque indépendamment pendant un siècle, jusqu'au développement, au tout début du 20^e siècle, de ce qui deviendra la mécanique statistique. Le programme de Ludwig Boltzmann et Josia Willard Gibbs est d'expliquer les propriétés thermodynamiques de la matière, et en particulier celles des gaz, à partir de leur description atomiste. Pour cela, ils introduisent une description mathématique, probabiliste, à partir de laquelle les notions fondamentales de la thermodynamique, comme l'énergie, la température et la pression, peuvent être définies de manière mathématique. Gibbs publie en 1902 le premier ouvrage qui traite de cette nouvelle théorie et lui donne son nom, les « *Principes élémentaires en mécanique statistique* ». Ce changement de point de vue aura un effet profond sur toute la physique du XX^e siècle, et aussi sur les mathématiques puisqu'elle constitue un terrain où mathématiques et physique se fécondent mutuellement ; la mécanique statistique est encore aujourd'hui un domaine de recherche en pleine activité.

Cette bibliographie sélective a été réalisée à l'occasion de la conférence de Vincent Beffara qui aura lieu le 22 avril 2020, dans le cadre du cycle de conférences « Un texte, un mathématicien ». Les documents présentés dans cette bibliographie sont disponibles dans la salle C (sciences et techniques) de la bibliothèque du Haut-de-jardin, ou dans les salles R, S (sciences et techniques) et P (audiovisuel) de la bibliothèque de recherche sur le site F.-Mitterrand.

Autour du texte

Gibbs, Josiah Willard (1839-1903)

[Elementary principles in statistical mechanics developed with especial reference to the rational foundation of thermodynamics](#). NY: C. Scriber's sons, 1902.207p. Document numérique [NUMM-99748]

Principes élémentaires de mécanique statistique. Trad. de *Elementary principles in statistical mechanics*. Paris: Hermann, 1998. 195 p. Rez-de-jardin – magasin– [1999-7543]

Principes élémentaires de mécanique statistique, développés plus particulièrement en vue d'obtenir une base rationnelle de la thermodynamique. Trad. de F. Cosserat. Paris : Hermann, 1926. 195p. Rez-de-jardin – magasin– [4-V-12819]

Œuvres

Gibbs, Josiah Willard

[The collected works](#). NY: Longmans, 1928. 434 p.1.*Thermodynamics*. Document numérique [NUMM-95192]

Gibbs, Josiah Willard

The collected works of J. Willard Gibbs. NY: Longmans, 1931.2 vol. Rez-de-jardin – magasin– [8-R-55977(1)] [8-R-55977(2)]

Gibbs, Josiah Willard

[Diagrammes et surfaces thermodynamiques](#). Evreux, 1903. 86p. Document numérique [NUMM-82012]

Sur Josiah Willard Gibbs

« [J. Willard Gibbs, sa vie et son œuvre](#) », H. Le Chatelier, *Revue générale des sciences pures et appliquées*, T 14, 1903, p.644-688.

«Josiah Willard Gibbs», H A Bumstead, *American Journal of Science*, (4) (XVI), September 1903. Rez-de-jardin – magasin– [V-28845]

« [Einstein et Gibbs devant la thermodynamique statistique](#) », René Dugas, *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, 1955/07 (T241)-1955/12, p.1685-1687.

« K R Jolls, Gibbs and the art of thermodynamics, Gibbs in economics » , *Proceedings of the Gibbs Symposium*, Providence, R.I., 1990, p. 293-321. Salle R - Physique– [536.7GIBB p]

Duhem, Pierre (1861-1916)

Sur la stabilité de l'équilibre en thermodynamique et les recherches de J.W. Gibbs au sujet de ce problème. Bordeaux: G. Gounouilhou, (s.d.). 10 p. Rez-de-jardin – magasin– [8-R PIECE-12400]

Duhem, Pierre (1861-1916)

The scientific papers of J. Willard Gibbs. Paris : Gauthier-Villars, (s.d.) 31 p. Extrait du « Bulletin des sciences mathématiques ». 2^e série, T 31, 1907. Rez-de-jardin – magasin– [8-R PIECE-12409]

Sur la mécanique statistique

Belorizky, Elie

Introduction à la mécanique statistique. Grenoble: PUG, 1992. 301 p. Salle C - Physique– [530.13 BELOi]

Diep, Hung The

Physique statistique : cours, exercices et problèmes. Paris : Ellipses, 2006. 239 p. Salle C - Physique– [530.13 DIEP p]

Éléments de physique statistique. Paris : Hermann, 1989. 1001 p. Salle C - Physique– [530.1 ELEM]

Greiner, Walter

Thermodynamique et mécanique statistique. Paris : Springer, 1999. 532 p. Salle C - Physique– [536.7 GREI t]

Henriet, Loïc; Henriet Scavennec, Anne

Physique quantique et physique statistique. Paris : Ellipses, 2016. 180 p. Salle C - Physique– [530.12 HENR p]

Lhuillier, Claire

Introduction à la thermodynamique : cours et problèmes résolus. Paris : Dunod, 1996. 265 p.

Rez-de-jardin – magasin– [4-R-25492]

Pour aller plus loin

Attard, Phil

Thermodynamics and statistical mechanics: equilibrium by entropy maximisation. Boston: Academic Press, 2002. 424 p. Salle R - Physique– [530.13 ATTA t]

Barberousse, Anouk

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

Salle C - Physique– [530.109 BARB m]

Darrigol, Olivier

Atoms, mechanics, and probability: Ludwig Boltzmann's statistico-mechanical writings: an exegesis. Oxford: OUP, 2018. Salle R - Physique– [530.132 DARR a]

Helrich, Carl S.

Modern thermodynamics with statistical mechanics. Berlin: Springer, 2009. 349p.

[ACQNUM-78629] Version électronique consultable sur les postes Internet publics.

Krauth, Werner

Statistical mechanics: algorithms and computations. Oxford: OUP, 2006. 342 p.

Salle R – Physique – [530.13 KRAU s]

Oden, John Tinsley

An introduction to mathematical modeling: a course in mechanics. Hoboken: Wiley, 2011.

[ACQNUM-34373] Version électronique consultable sur les postes Internet publics.

Pathria, R.K.

Statistical mechanics. Boston: Elsevier, 2011.

[ACQNUM-16331] Version électronique consultable sur les postes Internet publics.

Oden, John Tinsley

An introduction to mathematical modeling: a course in mechanics. Hoboken: Wiley, 2011.

[ACQNUM-34373] Version électronique consultable sur les postes Internet publics.