

Cléry, Matthias

The role of teaching in the research of a mathematical scholar during the Third Republic: the case of Maurice Fréchet's axiomatization of probability (1929–1930). (Du rôle de l'enseignement dans la recherche d'un universitaire mathématicien sous la Troisième République : le cas de l'axiomatisation des probabilités de Maurice Fréchet (1929–1930).)

(French. English summary) [Zbl 08234478](#)

Rev. Hist. Math. 31, No. 2, 107–147 (2025).

Matthias Cléry, who holds a PhD in the history of science and technology, studies the institutional, educational, and mathematical conditions that led the French mathematician Maurice Fréchet (1878–1973) to propose an axiomatization of probability based on additive set functions in his 1929–1930 course at the Chair of Probability Calculus and Mathematical Physics (CPPM). The aim is not simply to trace the origins of a formal system, but rather to show how, in this case, teaching and research jointly contributed to mathematical work.

Fréchet occasionally taught probability from 1920 onward, but without proposing an axiomatic framework. His appointment in 1928 as a lecturer at the CPPM Chair, in the newly created Institut Henri Poincaré, marked a turning point. The author places this appointment in the broader context of changes in French universities under the Third Republic. Reforms introduced in the late nineteenth and early twentieth centuries gradually gave science faculties a role in conducting research and training students for research, while preserving their role in preparing future secondary-school teachers. In this system, teaching remained an important factor in shaping academic careers. Fréchet's career illustrates this particularly well: his teaching abilities, regularly praised in his professional records, played an important role in his appointments first in Strasbourg and later in Paris.

The CPPM Chair held a special position. Strengthened by the creation of the Institut Henri Poincaré in 1928, it closely connected advanced teaching, research, and the growing international development of probability theory. Fréchet arrived there after gaining experience in Strasbourg in teaching research-level mathematics and organizing international scientific groups. Cléry thus shows that Fréchet's axiomatization should be understood within a “range of possibilities” shaped both by his career and by the institutions in which he worked.

The article then examines Fréchet's views on mathematical teaching and research. In an opening lecture in 1919, he argued that students should first acquire a broad mathematical education before working on a research problem. His 1925 lecture in Bern, *Sur une désaxiomatisation des sciences*, further developed this position. Fréchet criticized a form of teaching that presented mathematics as a finished sequence of definitions, lemmas, and theorems. He did not reject the axiomatic method, but argued that it should be accompanied by an account of the problems, attempts, and successive approximations that lead to mathematical results.

This view helps explain his 1929–1930 course. Fréchet introduced a family of “probabilizable” events, closed under complements and finite or countable unions, together with a nonnegative and normalized probability function that is countably additive on mutually exclusive events. This construction extended his earlier work on families of abstract sets and additive set functions and placed probability within what he called “general analysis.” At the same time, however, Fréchet retained an empirical definition of probability, understood as a physical constant estimated from observed frequencies. His axiomatization therefore combined mathematical abstraction with a continued concern for applications.

A central issue is the extension of additivity from the finite to the countable case. Fréchet stressed that σ -additivity does not follow logically from finite additivity. The difficulties involved in this extension, together with his 1930 controversy with Bruno de Finetti, led to several possible positions: rejecting σ -additivity, checking its validity case by case, or adopting it as an axiom while accepting that some events may not have a probability. Fréchet chose the last option, which he regarded as theoretically convenient, logically consistent, and compatible with experience.

Finally, Cléry examines the place of Fréchet's axiomatization in the later history of probability theory. Fréchet influenced Kolmogorov, who acknowledged in his 1933 *Grundbegriffe* the importance of Fréchet's

work on the abstraction of measure and integration. Fréchet did not, however, adopt Kolmogorov's axiomatic framework, since he rejected a simple identification of probability with measure. The article thus brings attention to a less studied episode in the history of the foundations of probability and, more broadly, shows convincingly how a mathematical construction can emerge from the close interaction of research, teaching, professional career, and institutional context.

Reviewer: [Frédéric Morneau-Guérin \(Québec\)](#)

MSC:

[01A60](#) History of mathematics in the 20th century
[60A05](#) Axioms; other general questions in probability
[97-03](#) History of mathematics education

Keywords:

[axioms of probability theory](#); [20th-century mathematics](#); [Institut Henri Poincaré](#); [Faculté des Sciences de Paris](#); [finitely enumerable additivity](#)

Biographic references:

[Fréchet, Maurice](#)

Full Text: [DOI](#)

References:

- [1] 'a pas de sens. Ce qui conduit Fre ´chet, comme dans son cours, a 'signaler qu'un proble ´me similaire existe pour la the ´orie de la mesure (mentionnant Vitali et Lebesgue) et l'amenant a l'affirmation que : « si on adopte une de ´finition de la probabilit ´e ou l'extension du the ´ore ´me des probabilit ´es totales est admise par de ´finition, il y aura des e ´ve ´nements qui ont une probabilit ´e de ´termine ´e et d'autres qui n'en auront pas. » [Fre ´chet 1930a, p. 238] De ´s lors le de ´bat est ouvert entre les deux probabilistes fran ¸ais et ita-liens qui seront conduit a ´affiner leur position, irre ´conciliables. Pour Finetti, la position prise par Fre ´chet est purement formelle et revient a 'se « [limiter] volontairement a 'conside ´rer le cas des lois sommables [i.e. les probabilit ´es ve ´rifiant l'additivite ´de ´nombrable], sans [se] soucier de savoir si les autres sont aussi admissibles » [de Finetti 1930b, p. 241]. Il va jusqu'a ´affirmer que face aux proble ´mes pose ´s par l'additivite ´de ´nombrable, « les auteurs pensent qu'ils peuvent en disposer comme bon leur semble, a 'la seconde ou ´cela leur semble plus commode » [de Finetti 1930b, p. 240].
- [2] C'est d'ailleurs a 'ce titre qu'il rejette l'analogie avec le proble ´me de la me-sure que mobilise Fre ´chet [de Finetti 1930b, p. 240, 242-243]. Pour le pro-babiliste italien, « il ne suffit pas que ces proprie ´te ´s soient possibles, mais il faut que, pour le sens me ´me du proble ´me, elles se re ´ve ´lent ne ´cessaires » [de Finetti 1930b, p. 240], ajoutant que « pour re ´pondre d'une manie ´re ou d'une autre, a 'la question, il faut partir de la signification conceptuelle du proble ´me et faire un raisonnement rigoureux, et non de ´ja ´e ´tablir une convention injustifie ´e » [de Finetti 1930b, p. 241] ; ce qui conduit le pro-babiliste italien a 'multiplier les exemples plus ou moins sophistique ´s. Ces exemples reposent sur un cas ge ´ne ´ral qui cristallise l'opposition entre les deux mathe ´maticiens. Pour Finetti, la proprie ´te ´d'additivite ´de ´nombrable « qui semble si naturelle en se limitant a 'la conside ´rer d'un point de vue formel et algorithmique, [est] au contraire tre ´s bizarre » [de Finetti 1930b, p. 241] puisqu'« elle reviendrait [...] a 'exclure que l'on puisse penser des e ´ve ´nements incompatibles infinis e ´galement probables. [...] Et ceci sans qu'on en voie d'autre raison que le de ´sir de se sauver de quelques difficult ´es » [de Finetti 1930b, p. 241]. En outre, Finetti a une seconde objection : « dire que la limite d'une loi de probabilit ´e est une loi de probabilit ´e [lui] semble une notion intuitive qu'il] aurai[t] quelques difficult ´es a 'abandonner, bien qu'elle n'ait pas une valeur lo-gique.
- [3] » [de Finetti 1930c, p. 256] En somme, Finetti tient fermement sa position : « je dis qu'il est tout a 'fait possible de respecter le principe complet des probabilit ´es [...] mais que sont e ´galement acceptables les lois Cette axiomatisation contribue a 'se ´dimer une the ´orie des probabi-lite ´s a 'partir d'une de ´finition fondamentale de la notion de probabilit ´e. Ainsi, si l'IHP rend possible la constitution d'un champ social consacre ´aux probabilit ´es [Cle ´ry 2020] a 'l'e ´chelle locale, le cours de Fre ´chet participe d'une cristallisation progressive d'un domaine spe ´cifique et structure ´d'un ensemble de connaissances, socialise ´par l'enseignement, contribuant a 'en faire une discipline stable d'enseignement et de recherche a 'la faculte ´des sciences de Paris et dont Fortet donne un premier te ´moignage. R ´E ´F ´E ´R ´E ´N ´C ´E ´S Arboleda (Luis Carlos)
- [4] Les de ´buts de l'e ´cole topologique sovie ´tique : notes sur les lettres de Paul S. Alexandroff et Paul S. Urysohn a 'Maurice Fre ´chet, Archive for History of Exact Sciences, 20 (1979), p. 73-89. · [Zbl 0408.01012](#)
- [5] Les recherches de M. Fre ´chet, P. Alexandrov, W. Sierpinski et K. Kuratowski sur la the ´orie des types de dimensions et les de ´buts de la topolo-gie ge ´ne ´rale, Archive for History of Exact Sciences, 24 (1981), p. 339-388. · [Zbl 0477.01006](#)
- [6] Armatte (Michel)
- [7] Maurice Fre ´chet : statisticien, enque ´teur et agitateur public, Revue d'histoire des mathe ´matiques, 7 (2001), p. 7-65. · [Zbl 1053.01013](#)
- [8] Banach (Stefan) [1923] Sur le proble ´me de la mesure, Fundamenta Mathematicae, 4 (1923), p. 7-33. · [Zbl 49.0145.03](#)
- [9] Banach (Stefan) & Kuratowski (Casimir)

- [10] Sur une géométrie réalisation du problème de la mesure, *Fundamenta Mathematicae*, 14 (1929), p. 127-131. · [Zbl 55.0056.06](#)
- [11] Lévy (Paul)
- [12] Paul Lévy and Maurice Fréchet : 50 Years of Correspondence in 107 Letters, Londres : Springer, 2014.
- [13] Barone (Jack) & Novikoff (Albert) [1978] A History of the Axiomatic Formulation of Probability from Borel to Kolmogorov : Part I, *Archive for History of Exact Sciences*, 18(2) (1978), p. 123-190. · [Zbl 0394.01011](#)
- [14] de Beauchamp (Arthur Marais), éd. [1884] Recueil des lois et règlements sur l'enseignement supérieur (1875-1883), vol. 3, Paris : Typographie de Delalain Frères, 1884.
- [15] Belhoste (Bruno)
- [16] Pour une réévaluation du rôle de l'enseignement dans l'histoire des mathématiques, *Revue d'histoire des mathématiques*, 4(2) (1998), p. 289-304. Bru (Bernard) · [Zbl 0938.01053](#)
- [17] Souvenirs de Bologne, *Journal de la Société française de statistique*, 144(1-2) (2003), p. 135-226.
- [18] Bru (Bernard) & Hertz (Sébastien)
- [19] Maurice Fréchet, dans Heyde (Christopher C.) & Seneta (Eugene), éd., *Statisticians of the Centuries*, New-York : Springer, 2001, p. 331-333. · [Zbl 1016.01025](#)
- [20] Bustamante (Martha-Cecilia), Clerly (Matthias) & Mazliak (Laurent) [2015] Le Traité du calcul des probabilités et de ses applications : étendue et limites d'un projet borelien de grande envergure (1921-1939), *North-Western European Journal of Mathematics*, 1 (2015), p. 111-167. · [Zbl 1369.01010](#)
- [21] Cantelli (Francesco Paolo)
- [22] Considérations sur la convergence dans le calcul des probabilités, *Annales de l'IHP*, 5(1) (1935), p. 3-50. · [Zbl 61.1289.04](#)
- [23] Cifarelli (Donato Michele) & Regazzini (Eugenio)
- [24] De Finetti's Contribution to Probability and Statistics, *Statistical Science*, 11(4) (1996), p. 253-282. · [Zbl 0955.01552](#)
- [25] Clerly (Matthias) [2020] La théorie des probabilités à l'Institut Henri Poincaré (1918-1939) : construction d'un champ probabiliste parisien et pratique d'un transfert culturel, *Thèse*, Université Paris Saclay, Orsay, 2020.
- [26] Clerly (Matthias) & Perlettini (Thomas)
- [27] L'est en 1935, Images des mathématiques, 2016 URL <https://images.math.cnrs.fr/Le-voyage-de-Maurice-Frechet-en-Europe-de-l-Est-en-1935>.
- [28] Corry (Leo)
- [29] David Hilbert and the Axiomatization of Physics, *Archive for History of Exact Sciences*, 51(2) (1997), p. 83-198. · [Zbl 0890.01011](#)
- [30] Crawford (Elisabeth) & Olf-Nathan (Josiane), éd. [2005] La science sous influence : l'Université de Strasbourg, 1872-1945, Strasbourg : La Nuée Bleue, 2005.
- [31] Dugue (Daniel)
- [32] Maurice Fréchet, 1878-1973, *International Statistical review*, 42(1) (1974), p. 113-114.
- [33] de Finetti (Bruno)
- [34] Sui passaggi al limite nel calcolo delle probabilità, *Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere*, 63(2-5) (1930), p. 1-12.
- [35] A proposito dell'estensione del teorema delle probabilità totali alle classi numerabili, *Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere*, 63(11-14) (1930), p. 239-243.
- [36] Ancora sull'estensione alle classi numerabili del teorema delle probabilità totali, *Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere*, 63 (16-17) (1930), p. 251-257.
- [37] Fortet (Robert)
- [38] Fréchet (Maurice) [1915] Sur l'intégrale d'une fonctionnelle étendue à un ensemble abstrait, *Bulletin de la SMF*, 43 (1915), p. 248-265. · [Zbl 45.1288.02](#)
- [39] avril 1920] Les mathématiques à l'Université de Strasbourg, *La Revue du mois*, 1920, p. 337-362.
- [40] Familles additives et fonctions additives d'ensembles abstraits, *L'Enseignement mathématiques*, 22 (1922), p. 113-129. · [Zbl 48.0200.01](#)
- [41] Des familles et fonctions additives d'ensembles abstraits, *Fundamentae mathematicae*, 4(1) (1923), p. 329-365. · [Zbl 49.0196.01](#)
- [42] Une expression élémentaire approche de la loi des grands nombres, *Revue générale des sciences*, 34 (1923), p. 211-212. · [Zbl 49.0382.02](#)
- [43] Sur l'ajustement des tables de mortalité par la méthode de Tchebi-chef, dans *Congrès des sociétés savantes*, Dijon, 1924.
- [44] Sur une formule générale pour le calcul des primes pures d'assurances sur la vie, dans *of Toronto Press (The University)*, éd., *Proceedings of the International Congress of Mathematicians*, Toronto, August 11-16, 1924, vol. 2, Toronto, 1928, p. 857-865. · [Zbl 54.0570.04](#)
- [45] Sur la loi des erreurs d'observation, *Société mathématiques de Moscou*, 32 (1924), p. 5-8. · [Zbl 52.0520.01](#)
- [46] Des familles et fonctions additives d'ensembles abstraits, *Fundamenta Mathematicae*, 5(1) (1924), p. 206-251. · [Zbl 50.0183.03](#)
- [47] Sur la loi des erreurs d'observation, *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des sciences*, 181 (1925), p. 204-206.

- [48] Sur la loi des erreurs d'observation, *Société mathématiques de Moscou*, 32 (1925), p. 704-710.
- [49] Sur les mathématiques en général : I. Sur une désaxiomatisation des sciences, conférence faite à Berne en 1925 et reproduite dans *Les mathématiques et le concret*, Paris : Presses Universitaires de France, 1925, p. 1-10. · [Zbl 51.0038.05](#)
- [50] Une nouvelle représentation analytique de la répartition des revenus, *Bulletin de l'Institut International de statistique*, 22(3) (1926), p. 547-549.
- [51] Pour une bibliographie concernant les recherches théoriques modernes concernant le calcul des probabilités, *L'Enseignement mathématique*, 25 (1926), p. 293. · [Zbl 53.0493.02](#)
- [52] Sur la loi de probabilité de l'écart maximum, *Société polonaise de mathématiques*, 6 (1927), p. 93-116.
- [53] Les espaces abstraits et leur théorie considérée comme : introduction à l'analyse générale, Paris : Gauthier-Villars, 1928. · [Zbl 54.0614.02](#)
- [54] Comparaison des divers indices proposés pour mesurer l'inégalité de la répartition des revenus, 1928 ; conférences faites à Bruxelles.
- [55] Sur l'existence d'un indice de dérivabilité des biens indirects, *Comptes rendus hebdomadaire de l'Académie des sciences*, 187 (1928), p. 589. · [Zbl 54.0572.09](#)
- [56] Sur l'hypothèse de l'additivité des erreurs partielles, *Bulletin des sciences mathématiques*, 63 (1928), p. 203.
- [57] Sur la probabilité de l'écart maximum, *Annales de la société polonaise de mathématiques*, 6 (1928), p. 93-122. · [Zbl 54.0562.06](#)
- [58] Sur l'extension du théorème des probabilités totales au cas d'une suite infinie d'événements, *Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere*, 63(11-15) (1930), p. 237-238.
- [59] Sur l'extension du théorème des probabilités totales au cas d'une suite infinie d'événements, *Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere*, 63(16-17) (1930), p. 247-250.
- [60] Sur la convergence en probabilité, *Métron*, 8 (1930), p. 1-50. · [Zbl 56.1087.04](#)
- [61] Notice sur les travaux scientifiques, Paris : Hermann, 1933.
- [62] Recherches théoriques modernes sur le calcul des probabilités : généralité sur les probabilités, variables aléatoires, Paris : Gauthier-Villars, 1937. Frechet (Maurice) & Halbwachs (Maurice) · [Zbl 0015.26003](#)
- [63] Le Calcul des probabilités à la portée de Tous, Paris : Dunod, 1924. [2019] Le calcul des probabilités à la portée de tous, Strasbourg : Presses universitaires de Strasbourg, 2019. · [Zbl 50.0355.13](#)
- [64] Générale (Auguste), éd.
- [65] Recueil des lois et règlements sur l'enseignement supérieur (juin 1889-mai 1898), vol. 5, Paris : Typographie de Delalain Frères, 1898.
- [66] Recueil des lois et règlements sur l'enseignement supérieur (juin 1898-janvier 1909), vol. 6, Paris : Delalain Frères, 1909.
- [67] Gispert (Henri)
- [68] L'enseignement scientifique supérieur et ses enseignants, 1860-1900 : les mathématiques, *Histoire de l'éducation*, 41 (1989), p. 47-78.
- [69] La France mathématique de la III^e République avant la Grande guerre, Marseille, Paris : Société mathématique de France, 2015. · [Zbl 1334.01005](#)
- [70] Gispert (Henri) & Leloup (Juliette) [2009] Des patrons des mathématiques en France dans l'Entre-deux-guerres, *Revue d'histoire des sciences*, 62(1) (2009), p. 39-117. · [Zbl 1220.01007](#)
- [71] Hausdorff (Felix) [1914] *Grundzüge der Mengenlehre*, Leipzig : Von Veit, 1914. · [Zbl 45.0123.01](#)
- [72] Havlova (Věronika), Mazliak (Laurent) & Šišma (Pavel)
- [73] Les débuts des relations mathématiques franco-tchécoslovaques vu à travers la correspondance Hostinsky-Frechet, *Journal électronique d'histoire des probabilités et de la statistique*, 1(1) (2005) URL <https://www.jehps.net/Mars2005/HavlovaMazliakSisma.pdf>. Hertz (Sébastien) · [Zbl 1062.01015](#)
- [74] Emil Julius Gumbel (1861-1966) et la statistique des extrêmes, *Thèse*, Université de Lyon-1, Lyon, 1997.
- [75] Kaiser (David), éd. [2005] *Pedagogy and the Practice of Science : Historical and Contemporary Perspectives*, Cambridge (Ma) et Londres : The MIT Press, 2005.
- [76] Kolmogorov (Andrei Nikolaevich)
- [77] *Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung*, Berlin : Springer, 1933. Lebesgue (Henri) · [Zbl 59.1152.03](#)
- [78] Sur l'intégration des fonctions discontinues, *Annales scientifiques de l'École N.S.*, 27 (1910), p. 361-450. · [Zbl 41.0457.01](#)
- [79] Lévy (Paul) [1925] *Calcul des probabilités*, Paris : Gauthier-Villars, 1925. Łomnicki (Antoine) · [Zbl 51.0380.02](#)
- [80] Nouveaux fondements du calcul des probabilités : définition de la probabilité fondée sur la théorie des ensembles, *Fundamenta Mathematicae*, 4 (1923), p. 34-71. · [Zbl 49.0360.02](#)
- [81] Luc (Jean-Noël), Condette (Jean-François)
- [82] & Verneuil (Yves)
- [83] Histoire de l'enseignement en France, XIX^e - XXI^e siècles, Paris : Armand Colin, Armand Colin édition, 2020 URL <https://doi-org.accesdistant.bu.univ-paris8.fr/10.3917/arco.luc.2020.01>. · [doi:10.3917/arco.luc.2020.01](#)
- [84] Mandelbrojt (Szolem) · [Zbl 0013.27005](#)

- [85] Proposition de création d'une chaire d'analyse géométrale et calcul des probabilités (1946), reproduite dans Revue de synthèse, 141(3-4) (1946), p. 371-386.
- [86] novembre 1973] Notice nécrologique sur Maurice Fréchet, membre de la section de Géométrie, Comptes rendus de l'Académie des sciences, vie académique, 277(73-76) (1973). · doi:10.3917/arco.luc.2020.01
- [87] Mazliak (Laurent) [2010] La mission strasbourgeoise de Maurice Fréchet, dans Image des mathématiques CNRS, 2010 URL <https://images.math.cnrs.fr/La-mission-strasbourgeoise-de-Maurice-Frechet.html?lang=fr>.
- [88] Poincaré's Odd, dans Duplantier (Bertrand) & Rivasseau (Vincent), e.d., Poincaré 1912-2012 : Poincaré Seminar 2012, Bachelier : Birkhäuser, 2015, p. 151-192. · Zbl 1321.01036
- [89] von Mises (Richard)
- [90] Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Zeitschrift, 5(52-99) (1919). · Zbl 47.0483.01
- [91] Olivier-Utard (Françoise)
- [92] L'université de Strasbourg : un double défi, face à l'Allemagne et face à la France, dans Crawford & Olf-Nathan [2005].
- [93] L'université de Strasbourg de 1919 à 1939 : s'ouvrir à l'international mais ignorer l'Allemagne, Les cahiers de Framespa, 6 (2010) URL <http://framespa.revues.org/515>.
- [94] Une université idéale ? Histoire de l'université de Strasbourg de 1919 à 1939, Strasbourg : Presses universitaires de Strasbourg, 2015.
- [95] von Plato (Jan)
- [96] Creating Modern Probability : Its Mathematics, Physics and Philosophy in Historical Perspective, Cambridge : Cambridge Univ. Press, 1994. Radon (Johann) [1913] Theorie und Anwendungen der absolut additiven Mengenfunktionen, Sitzungsberichte Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung IIa, 122 (1913), p. 1295-1438. · Zbl 44.0464.03
- [97] Regazzini (Eugenio) [2013] The Origins of de Finetti's Critique of Countable Additivity, dans Jones (Galin) & Shen (Wiaotong), e.d., Advances in Modern Statistical Theory and Applications : A Festschrift in honor of Morris L. Eaton Institute of Mathematical Statistics, 2013, p. 63-82. · Zbl 1328.60004
- [98] Shafer (Glenn) [2022] Did Jean Ville Invent Martingales ?, dans Mazliak (Laurent) & Shafer (Glenn), e.d., The splendors and miseries of martingales, Cham : Birkhäuser, 2022, p. 107-122. · Zbl 1523.60014
- [99] Shafer (Glenn) & Vovk (Vladimir) [2006] The Sources of Kolmogorov's "Grundbegriffe", Statistical Science, 21 (1) (2006), p. 70-98. · Zbl 1426.01011
- [100] Siegmund-Schultze (Reinhard) [2001] Rockefeller and the Internationalization of Mathematics Between the Two World Wars, Basel, Boston, Berlin : Birkhäuser, 2001. · Zbl 0981.01013
- [101] A Non-Conformist Longing for Unity in the Fractures of Modernity : Towards a Scientific Biography of Richard von Mises (1883-1953), Science in Context, 17(3) (2004), p. 333-370. · Zbl 1119.01020
- [102] Mathematicians Forced to Philosophize : An Introduction to Khin-chin's Paper on von Mises' Theory of Probability, Science in context, 17 (3) (2004), p. 373-390. · Zbl 1181.01049
- [103] Maurice Fréchet à Strasbourg : les mathématiques entre nationalisme et internationalisme, entre application et abstraction, dans Crawford & Olf-Nathan [2005], p. 185-196.
- [104] Probability in 1919/20 : the von Mises-Polya-Controversy, Archive for History of Exact Sciences, 60 (2006), p. 431-515. · Zbl 1098.01008
- [105] Sets versus trial sequences, Hausdorff versus von Mises : "Pure" mathematics prevails in the foundations of probability around 1920, Historia Mathematica, 37 (2010), p. 204-241. · Zbl 1252.01002
- [106] Soubbotine (Mikhail F.)
- [107] On the Law of Frequency of Error, Recueil mathématique, Moscou, 31(2) (1923), p. 296 -301. · Zbl 49.0370.01
- [108] Sur la loi des erreurs d'observation, Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, 180 (1925), p. 1716 -1719. · Zbl 51.0386.03
- [109] Steinhaus (Hugo)
- [110] mesure, Fundamenta Mathematicae, 4 (1923), p. 286-310. · Zbl 49.0361.01
- [111] Taylor (Angus Ellis)
- [112] A Study of Maurice Fréchet, Archive for History of Exact Sciences, 27 (1982), p. 233-295. · Zbl 0493.01020
- [113] A Study of Maurice Fréchet, Archive for History of Exact Sciences, 34 (1985), p. 279-380. · Zbl 0585.01006
- [114] de la Vallée Poussin (Charles) [1915] Sur l'intégrale de Lebesgue, Transaction of the American Mathematical Society, 16(4) (1915), p. 435-501. · Zbl 45.0441.06
- [115] Intégrales de Lebesgue, fonctions d'ensemble, classes de Baire, Paris : Gauthier-Villars, 1916. · Zbl 46.1519.01
- [116] Verburgt (Lukas M.)
- [117] "A terrible piece of bad metaphysics" ? Towards a history of abstraction in nineteenth-and early twentieth-century probability theory, mathematics and logic, The thesis, Universiteit Amsterdam, 2015.
- [118] Verschueren (Pierre)
- [119] La licence des sciences du menu au buffet, et retour (1896-1966), dans Thierry Kouarme (Boris Nogue's), Bruno Belhoste & Picard (Emma-nuelle), e.d., Examens, grades et diplômes, Paris : Éditions de la Sorbonne, 2023, p. 203-214 URL

<https://doi.org/10.4000/13agy> · [doi:10.4000/13agy](https://doi.org/10.4000/13agy)

- [120] Vitali (Giuseppe)
- [121] Sul problema della misura dei gruppi di punti di una retta, Bologne : Tipo-grafia Gamberini e Parmeggiani, 1905. · [Zbl 36.0586.03](#)
- [122] Warwick (Andrew)
- [123] Masters of Theory : Cambridge and the Rise of Mathematical Physics, Chicago et Londres : The University of Chicago Press, 2003. · [Zbl 1127.01001](#) · [doi:10.4000/13agy](https://doi.org/10.4000/13agy).

This reference list is based on information provided by the publisher or from digital mathematics libraries. Its items are heuristically matched to zbMATH identifiers and may contain data conversion errors. In some cases that data have been complemented/enhanced by data from zbMATH Open. This attempts to reflect the references listed in the original paper as accurately as possible without claiming completeness or a perfect matching.