

$$\sum_{n \geq 1} 2^{-n} \cos(2^{2^n} \theta)$$

$$\pi(x) \approx \int_2^x \frac{dt}{\log t'}$$

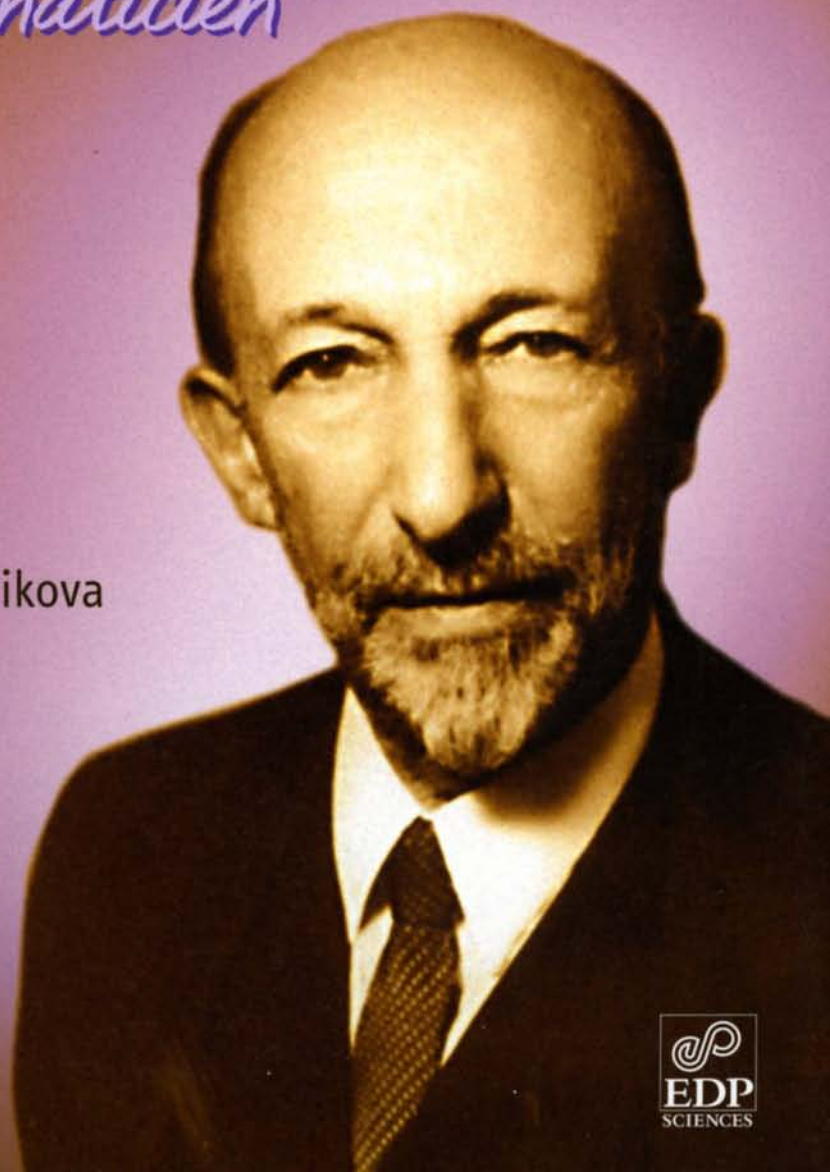


S C I E N C E S   &   H I S T O I R E S

# Jacques HADAMARD

*un mathématicien  
universel*

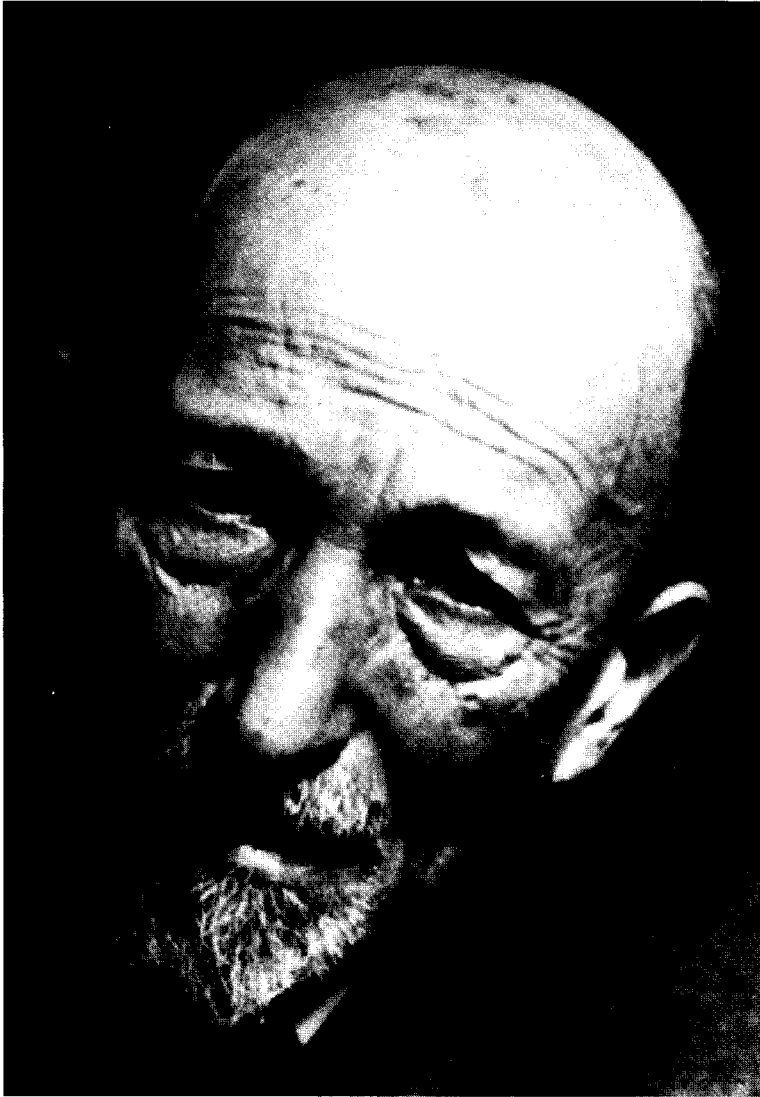
Vladimir Maz'ya  
Tatyana Shaposhnikova  
Traduit par Gérard Tronel



BIOGRAPHIE

  
EDP  
SCIENCES

**Jacques Hadamard**  
**Un mathématicien universel**



*Hadamard*

*Jacques Hadamard*  
1865-1963

# Jacques Hadamard

## Un mathématicien universel

**Vladimir Maz'ya**  
Université de Linköping

**Tatiana Shaposhnikova**  
Université de Linköping

**Traduit de l'anglais par Gérard Tronel**  
Université Pierre et Marie Curie



17, avenue du Hoggar  
Parc d'activités de Courtabœuf, BP 112  
91944 Les Ulis Cedex A, France

## « Sciences & Histoires »

*La collection Sciences & Histoires s'adresse à un public curieux de sciences. Sous la forme d'un récit ou d'une biographie, chaque volume propose un bilan des progrès d'un champ scientifique, durant une période donnée. Les sciences sont mises en perspective, à travers l'histoire des avancées théoriques et techniques et l'histoire des personnages qui en sont les initiateurs.*

### Déjà paru :

Léon Foucault, par William Tobin, adaptation française de James Lequeux, 2002

La physique du XX<sup>e</sup> siècle, par Michel Paty, 2003

*Conception de la couverture : Éric Sault*

**ISBN : 2-86883-707-7**

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays. La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

© 1998 by the American Mathematical Society (édition originale)

© 2005 EDP Sciences pour l'édition française

Ouvrage publié avec le concours du Centre national du livre.

*À notre fils Michael,  
affectueusement*



# À propos des auteurs

Tatyana Shaposhnikova est Professeur au département de mathématiques de l'Université de Linköping, en Suède. Elle est titulaire d'un Ph.D. de l'Université de Léningrad. Ses recherches portent sur la théorie des fonctions et ses applications aux équations aux dérivées partielles et aux équations intégrales. Elle est également connue pour ses traductions d'ouvrages russes en anglais et d'ouvrages anglais et suédois en russe.

Vladimir Maz'ya est Professeur à l'Université Liverpool, Ohio et à l'Université de Linköping. Il est titulaire d'un Ph.D. de l'Université de Moscou et d'un doctorat ès Sciences de l'Université de Léningrad. En 1990, il a émigré en Suède avec son épouse Tatyana Shaposhnikova. Ses recherches couvrent plusieurs domaines : équations aux dérivées partielles, analyse fonctionnelle, théorie de l'approximation, méthodes numériques et applications des mathématiques à la mécanique et à la physique mathématique. Il a publié une quinzaine de livres et quatre cents articles. Il est, entre autre, membre correspondant de la Royal Society of Edinbourg et membre de l'Académie Royale des Sciences de Suède. En 2004, la Société Royale des Sciences de Suède lui a décerné la médaille d'or Celsius. En 2003 les deux auteurs ont été lauréats du prix Verdaguer de l'Académie des Sciences ; ce prix récompense la version originale du livre « Jacques Hadamard, A Universal Mathematician ».

Gérard Tronel a été maître-assistant de mécanique à la faculté des sciences de Paris, puis maître de conférences de mathématiques au laboratoire Jacques-Louis Lions à l'Université Pierre et Marie Curie. Il est ancien élève de l'École Normale Supérieure de l'Enseignement Technique, aujourd'hui École Normale Supérieure de Cachan. Il est licencié de la faculté des sciences de Paris, Professeur de l'École Nationale Supérieure des Arts et Métiers, agrégé de mathématiques. Ses recherches portent sur la théorie de l'homogénéisation et la théorie de l'hystérésis. Il est co-auteur d'une dizaine d'articles. Il a été l'un des organisateurs de l'Année Mondiale des Mathématiques en l'an 2000 et à ce titre il participe actuellement à des actions de diffusion des mathématiques en direction du grand public.





# Sommaire

|  |            |
|--|------------|
| À propos des auteurs                   | vii        |
| Préface et remerciements               | xi         |
| Note du traducteur                     | xv         |
| <br>                                   |            |
| <b>I La vie d’Hadamard</b>             | <b>1</b>   |
| Prologue                               | 3          |
| 1 Les premières années                 | 7          |
| 2 Le tournant du siècle                | 51         |
| 3 Les années de maturité               | 81         |
| 4 Après la Grande Guerre               | 113        |
| 5 Le Maître                            | 149        |
| 6 Les années trente                    | 173        |
| 7 La Seconde Guerre Mondiale           | 195        |
| 8 Après les quatre-vingt ans           | 217        |
| <br>                                   |            |
| <b>II Les mathématiques d’Hadamard</b> | <b>255</b> |
| 9 La théorie des fonctions analytiques | 257        |
| 10 Théorie des nombres                 | 283        |
| 11 Mécanique analytique et géométrie   | 301        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>12 Calcul des variations et fonctionnelles</b>                        | <b>319</b> |
| <b>13 Mathématiques en mélange</b>                                       | <b>337</b> |
| <b>14 Élasticité et Hydrodynamique</b>                                   | <b>361</b> |
| <b>15 Équations aux dérivées partielles</b>                              | <b>397</b> |
| <b>16 Les derniers travaux d'Hadamard</b>                                | <b>435</b> |
| <b>Épilogue</b>  | <b>449</b> |
| <b>Les dates les plus marquantes de la vie d'Hadamard</b>                | <b>451</b> |
| <b>Un florilège de notions mathématiques liées<br/>au nom d'Hadamard</b> | <b>455</b> |
| <b>I. Bibliographie de Jacques Hadamard</b>                              | <b>459</b> |
| <b>II. Publications sur la vie et les travaux d'Hadamard</b>             | <b>485</b> |
| <b>III. Bibliographie générale</b>                                       | <b>489</b> |
| <b>IV. Documents d'archives</b>  | <b>517</b> |
| <b>Crédits photographies et figures</b>                                  | <b>521</b> |
| <b>Index</b>   | <b>527</b> |

# Préface et remerciements

Nous reconnaissons une profonde et particulière dette de gratitude envers E. Polishchuk (1913-1987) qui a éveillé notre intérêt sur la vie et les mathématiques d'Hadamard lorsqu'il nous a invité à participer à l'écriture d'un livre sur le grand mathématicien français. Le livre « Jacques Hadamard », de Polishchuk et Shaposhnikova écrit avec la participation de Maz'ya a été publié en 1990, à Léningrad (maintenant Saint Pétersbourg).

La partie biographique de ce premier livre était plutôt réduite car des documents originaux, des lettres et des publications nous étaient inaccessibles. Depuis notre émigration en Suède en 1990, nous avons pu voyager et consulter de nouveaux matériaux concernant Hadamard. Ses documents personnels ont disparus pendant la seconde guerre mondiale et nous avons dû reconstituer la mosaïque de sa vie à partir d'anciens fragments dispersés dans des archives et des bibliothèques de nombreux pays. La première partie du présent livre est le résultat de cette recherche.

Des spécialistes de l'histoire des sciences ne se sont jamais véritablement intéressés à Hadamard. Pendant trente années après sa mort aucune tentative n'a été faite d'écrire une biographie exhaustive. En attendant, très rares sont ceux qui restent et qui pourraient partager les souvenirs de l'homme qui a été qualifié une fois de « légende vivante des mathématiques ». Comme le remarquait J.-P. Kahane dans son essai [II.28]<sup>1</sup>, aucune bibliothèque ne contient l'ensemble de l'œuvre d'Hadamard, – car à la différence de mathématiciens moins importants – elle n'a jamais été rassemblée et publiée dans sa totalité. Aucune rue de Paris porte son nom<sup>2</sup>. La légende doit revivre, spécialement en France. »

Bien que notre exposé soit très documenté, il ne prétend pas être une étude historique profonde. Nous n'avons ni souhaité ni atteint cet objectif. En réalité, notre but était plus modeste : nous avons simplement voulu raconter une histoire de la vie d'Hadamard pour les mathématiciens professionnels et les jeunes étudiants intéressés par les mathématiques. Nous

---

<sup>1</sup> La numération en chiffres romains se réfère à l'une de nos quatre listes de références : I- Bibliographie de Jacques Hadamard, II- Publications sur Jacques Hadamard, III- Bibliographie générale et IV- Documents d'archives.

<sup>2</sup> De même aucune plaque commémorative ne figure sur les maisons où il est né et où il a vécu et même la stèle de sa tombe au cimetière du Père Lachaise ne portait pas son nom, mais depuis la publication du livre, la stèle a été remplacée et elle ne comporte plus que trois noms dont celui de Jacques Hadamard, mais avec une erreur sur la date de sa mort.

avons voulu, dans les pages de ce livre, faire parler Hadamard, ses parents, ses maîtres, ses collègues, ses amis et ses élèves.

Dans notre tentative de rendre accessible à un public le plus large possible, un exposé de la vie d'Hadamard, nous avons essayé dans la première partie de respecter la loi justinienne qui traite des « Malfaiteurs et des mathématiciens et de leurs semblables », elle énonce : « L'art des mathématiques est interdit sous peine de sanctions » [III.91, p. 379], ainsi nous ne mentionnons que les plus importants résultats mathématiques d'Hadamard, qui donne une idée des raisons de s'intéresser à Hadamard.

Dans la seconde partie du livre nous avons décrit de manière plus détaillée la contribution d'Hadamard aux mathématiques. Dans cette seconde partie les chapitres reflètent assez fidèlement l'ordre chronologique de ses intérêts en recherche. Comme pour la première partie, nous avons essayé de nous adresser à des lecteurs qui n'ont pas nécessairement un bagage mathématique de niveau très élevé. Nous espérons néanmoins qu'un expert y trouvera des choses intéressantes. En plus de nouveaux matériaux, la seconde partie contient une version revue et augmentée des chapitres mathématiques du livre russe [II.51]. Les sections 11.3, 16.1 et des bribes du chapitre 9 reproduisent, avec des petites modifications, le texte laissé par Polishchuk mort au début du travail sur [II.51]. De plus, ses notes nous ont été très utiles pour écrire les chapitres 10-12. Nous lui sommes profondément reconnaissants pour ses contributions au présent ouvrage.

Le livre n'aurait jamais pu paraître sans la générosité du petit-fils d'Hadamard, le physicien Francis Picard (1929-1995). Nous l'avons rencontré à Paris en 1992, et nous avons été comblés par l'enthousiasme de son aide. Il a mis à notre disposition des matériaux intéressants sur son grand-père venant de sa tante Jacqueline, la plus jeune des filles d'Hadamard. Beaucoup plus, Francis Picard nous a autorisé à citer des extraits du manuscrit autobiographique non publié de Hadamard Jacqueline. Il était fasciné par le projet, comme sa femme Sabine Gayet nous l'a dit, même au cours des derniers jours de sa vie il rêvait de voir le livre édité. À lui aussi, nous voudrions exprimer notre infinie reconnaissance.

Nous avons une lourde dette envers Jeremy J. Gray pour son aide généreuse au cours des différentes étapes de la préparation du manuscrit. Après avoir supporté le fardeau de l'analyse d'une version préliminaire du manuscrit il a apporté des critiques et des avis constructifs sur le style, sur la conception et l'exposé de questions particulières. Pour cela et pour son indulgence devant le temps passé à répondre à nos exigences, nous lui exprimons nos sincères remerciements et notre admiration.

Notre cordiale gratitude va à François Murat qui a lu les versions préliminaire et finale du manuscrit et pour les nombreuses corrections et suggestions qu'il a apportées. Il nous a donné généreusement de son temps pour répondre à nos questions sur l'enseignement en France et sur la vie publique. Si le livre ne contient que peu de fautes en mathématiques, en français, en anglais, et sur la vie culturelle et sociale françaises, c'est aussi grâce à lui.

Nous reconnaissons notre dette envers notre ami et collègue Lars-Inge Hedberg, qui a lu les brouillons de notre texte. C'est grâce à son érudition et à ses critiques parfaites que de nombreuses erreurs ont pu être évitées et le texte amélioré.

Nous sommes profondément reconnaissants à Marie-Hélène et Laurent Schwartz pour leurs encouragements et pour nous avoir fait partager leurs souvenirs sur Hadamard.

Nous exprimons notre profonde gratitude à Benoît Mandelbrot pour ses commentaires critiques et de nombreuses améliorations et pour l'autorisation d'inclure les souvenirs de son oncle, Szolem Mandelbrojt, et ses souvenirs personnels d'Hadamard.

Nous renouvelons nos chaleureux remerciements à l'artiste Nekod Singer qui a dessiné la couverture et illustré de nombreux épisodes de la vie d'Hadamard avec d'amusants petits dessins.

Natasha et Alexander Movchan méritent une mention particulière pour leur aide amicale au cours de l'édition d'une première version du manuscrit.

Nos cordiaux remerciements vont aussi à Matelda et à feu Gaetano Fichera qui ont lu un brouillon de ce livre et pour leur assistance généreuse dans nos recherches sur les relations entre Hadamard et les mathématiciens italiens.

Notre gratitude la plus profonde à Eva et Lars Gårding qui ont lu une première version du livre et fait d'utiles commentaires. Lars Gårding nous a gentiment aidé à dater l'article écrit en suédois, article que nous avons trouvé à la bibliothèque de l'*Accademia dei Lincei*.

Nous sommes profondément reconnaissants à Ernest Kahane qui nous a autorisés à inclure ses souvenirs d'Hadamard dans le livre et aussi à son fils Jean-Pierre Kahane qui nous a parlé de ses rencontres avec Hadamard et des syndicats français. Il nous a fourni aimablement quelques photographies.

Nous voulons aussi remercier Jean-Pierre Puel qui nous a exposé en détail l'organisation du système éducatif français, ce qui nous a été particulièrement utile.

Nous n'oublions pas de saluer le zèle de Howard Stone qui a lu le texte et fait des commentaires appréciables.

Nous remercions sans réserve Nan Strömberg de s'être chargée, avec enthousiasme, du fardeau supplémentaire de dactylographier des pages de manuscrit illisibles.

Nous souhaitons exprimer la plus profonde reconnaissance à Tjavidar Ivanov pour son assistance généreuse dans la préparation technique du manuscrit.

Nous remercions très cordialement S. Agmon, K. Amaratunga, V.M. Babich, G. Birkhoff; R. Bürger, M. Costabel, S.S. Demidov, V.F. Demyanov, D. Dionisi, T. Ganelius, A. Grigorian, J. Horváth, B. Håkansson, V. Katasonov, J. Král, G. Kresin, R. Kress, N. Kuznetsov, S. Latkovic, P.R. Masani, L. Meister, J.-C. Nedelec, I. Netuka, L. Nikolski, N. Nikolski, O.A. Oleinik, S. Prössdorf, A.-M. Sändig, Ya. Sinaï, Zhen Sun et J. Veselý de nous avoir fourni différents matériaux et informations concernant Hadamard.

Notre gratitude à F. Norstad pour son aide d'expert apportée à la résolution de nos problèmes de  $\text{\LaTeX}$ , à B. Edgar et M. Ludvigsen qui ont répondu promptement à nos questions de grammaire anglaise et aussi à J. Björn, G. Hsiao, K. Marciniak, P.E. Ricci, et B.O. Turesson qui nous ont aidés à traduire certains documents en tchèque, en chinois, en polonais, en italien et en latin.

Nous souhaitons remercier tous ceux qui ont contribué à illustrer le livre de photographies et de dessins : H. Brezis, F. Dauphagne, N. Ermolaeva, E. Fraenkel, L. Gibianski, N. Grigorian, S. Johns, J.-P. Kahane, G. Kresin, J. Lützen, W. Lenferink, B. Mandelbrot, J. Mawhin, M. Mendès-France, C. Monod-Broca, F. Murat, L. Nikolski, N. Nikolski, J. Polking, M. Rågstedt, M. Raulin, I. Romanovskaya, Y. Schetz, G. Schmidt, A. Sluitskiï, H. Stone, Zhen Sun, Ji-Guang Sun, V. Tikhomirov, M. Tucsnak et I. Verbitsky.

Durant la préparation du livre, nous avons bénéficié de l'atmosphère amicale du département de mathématiques de l'université de Linköping qui a grandement facilité et stimulé notre travail.

Nous sommes reconnaissants au personnel de l'administration de l'Institut Mittag-Leffler, où nous avons séjourné en janvier 1991 ; nous y avons bénéficié d'excellentes conditions de travail.

Notre reconnaissance pour la contribution à notre travail, de l'université de Linköping et du Conseil suédois de la recherche en sciences naturelles. Nos remerciements également à l'Académie suédoise qui nous a offert la rare opportunité de séjourner au Centre culturel suédois lors de nos deux visites à Paris : ses anciens murs et l'environnement historique ajoutaient beaucoup à notre inspiration.

Nous souhaitons remercier les personnels des bibliothèques et des archives auprès desquels nous avons obtenu l'information utilisée dans ce livre. Nous avons toujours rencontré un empressement à nous aider et une grande efficacité à la bibliothèque de l'université de Linköping, à la bibliothèque de l'institut Mittag-Leffler, à la bibliothèque royale de Stockholm, à la bibliothèque de l'université d'Uppsala, à la bibliothèque de l'*Accademia dei Lincei*, à la bibliothèque de l'institut de technologie du Massachussets, au Centre de recherche de Woodson (université de Rice), à la bibliothèque du collège de la Reine (Oxford), à la Bibliothèque Nationale de Paris, à la bibliothèque de l'institut de France, à la bibliothèque de l'École polytechnique, à la bibliothèque de l'ÉNS Ulm, à la bibliothèque de l'Institut national de la recherche pédagogique, et aux Archives Nationales, aux archives de l'Académie des Sciences, aux archives de l'École polytechnique, aux archives du Collège de France, aux archives municipales de Versailles, aux archives de l'Université Hébraïque de Jérusalem et aux archives de l'Académie des Sciences de Russie.

Nos remerciements particuliers à notre fils Michel âgé de seize ans, dont l'enfance a été bercée par le nom d'Hadamard. Il a fait de son mieux pour nous aider en anglais et en français, pour dactylographier, copier, scanner. Nous lui devons aussi beaucoup pour sa tolérance, sa compréhension et ses encouragements.

**Note à la deuxième édition anglaise.** Au cours de cette année écoulée depuis la sortie de la première édition, nous avons reçu de précieuses remarques de I. Grattan-Guinness, P.E. Ricci, Yu. Burago, J. Veselý, I. Netuka et R. Cooke. A tous nos chaleureux remerciements.

En préparant cette seconde édition nous avons corrigé des fautes d'impression et fait quelques améliorations stylistiques. Nous avons également ajouté quelques références bibliographiques à la fin de la bibliographie générale.

### **Note à la traduction française**

À cette traduction, nous voudrions ajouter quelques compléments.

Nous sommes heureux de la parution d'une traduction en français de notre livre. L'origine de ce projet remonte à 1999 lorsque Laurent Schwartz a fait une présentation enthousiaste de notre livre au cours d'une séance de l'Académie des Sciences. Il a chaleureusement recommandé sa traduction.

Nous avons apprécié les efforts de François Murat qui a joué un rôle-clé dans le lancement de la traduction en la recommandant à l'éditeur.

Gérard Tronel a pris en charge la traduction mais a aussi contribué à l'amélioration de notre style et à la correction d'erreurs. De plus, il nous a généreusement aidés à rassembler de nouvelles informations sur Hadamard. Nous nous souvenons avec plaisir de son accueil à Paris, du voyage à Rambouillet où nous avons retrouvé la maison d'Hadamard, de la visite au cimetière du Père Lachaise près de la tombe de la famille Hadamard et de notre rencontre à Rome où nous avons peaufiné la traduction française. Notre gratitude est sans limites.

Comparée à l'édition anglaise, cette traduction est quelque peu étendue et révisée. Nous sommes reconnaissants à J.-P. Kahane, L. Zalcman, J.W. Dawson Jr., M. Mendès-France, et M. Vuorinen qui nous ont apporté des remarques utiles incorporées au texte.

## **Note du traducteur**

À la fin du mois de juin 2002, la traduction de ce livre consacré à la vie et à l'œuvre de Jacques Hadamard était pratiquement achevée. Les auteurs, Vladimir Maz'ya et Tatiana Shaposhnikova, étaient à Paris et d'un commun accord, nous avons décidé de demander à Laurent Schwartz d'écrire une préface ; comme vous le lirez dans le livre, il était incontestablement l'homme de la situation. À cette époque nous savions que sa santé était fragile, toutefois les nouvelles qui nous parvenaient de son entourage nous laissaient espérer une amélioration. Mais c'est brutalement, au matin du dernier jour du congrès en hommage à Jacques-Louis Lions que nous avons appris la mort de Laurent. La disparition, à quelques mois d'intervalle de ces deux grandes figures des mathématiques du XX<sup>e</sup> siècle laisse orphelins des mathématiciens de plusieurs générations. Cette traduction est dédiée à leur mémoire en témoignage de profonde reconnaissance.

Après concertation avec les auteurs, j'ai décidé de me limiter à une courte note de présentation.

J'ai souhaité rester au plus près du texte original, ce qui m'a valu de très longues et parfois de très âpres discussions avec les auteurs. La structure générale en deux parties a été conservée : la première traite de la vie de Jacques Hadamard, la seconde de son œuvre.



À travers le récit d'une vie riche en événements heureux et malheureux, le lecteur fera connaissance avec le « petit père Hadamard » qui, né dans une famille ordinaire, a connu un destin extraordinaire. Brillant élève, il n'était pas particulièrement attiré par les mathématiques, mais comme le souligne le sous-titre, il a peut-être été l'un des derniers mathématiciens capables de suivre et de comprendre les mathématiques de son temps. Dans cette première partie qui relate la vie scientifique de notre héros, on suivra les étapes de la vie d'un homme lui aussi « aux prises avec son siècle ». Impliqué directement dans l'Affaire Dreyfus il s'est engagé totalement dans la lutte pour la justice, les Droits de l'Homme, la Paix et la Liberté et ceci malgré ou à cause des épreuves qu'il a dû surmonter après la mort de ses fils, tous les trois morts à la guerre. La lettre qu'il écrira à ses petits-enfants est le témoignage poignant du chagrin d'un homme, mais Jacques Hadamard ne baissera jamais les bras. Et puis sa vie a été supportable car enrichie par sa famille, Louise « la compagne de sa vie », ses filles, ses petits-enfants, ses neveux parmi lesquels on retrouve Laurent Schwartz. Mais il y eut aussi les rencontres : Einstein avec qui il discutait de physique mathématique et jouait du violon, Wiener, Lebesgue et beaucoup d'autres qu'il a croisés au cours de ses voyages autour du monde - Amériques, U.R.S.S., Inde, Chine. Il était aussi passionné de botanique : les histoires de fougères et de champignons sont « savoureuses ». Mais Jacques Hadamard était avant tout un très grand mathématicien !

La seconde partie du livre traite de l'œuvre mathématique. Le lecteur ne doit pas se laisser arrêter par les aspects techniques des sujets abordés ; ils témoignent de la richesse, de l'inventivité de la pensée créatrice de Jacques Hadamard. Si, comme l'écrit Laurent Schwartz, il s'est senti jusqu'à la fin de sa vie « responsable des équations aux dérivées partielles », il a aussi apporté des contributions substantielles en théorie des nombres, en théorie des ensembles, en calcul des variations, en physique mathématique sans oublier l'étude des applications à la mécanique comme la théorie de la déformation des plaques et l'hydrodynamique. C'est Hadamard qui a introduit la notion fondamentale de « problèmes bien posés », notion qui clarifie la démarche suivie ou que devraient suivre les modèles mathématiques : à partir de la modélisation d'un phénomène pour aboutir aux calculs numériques. Au cours de cette seconde partie, en fonction des thèmes, on retrouvera des grands noms ; les citer tous reviendraient à écrire l'index, alors à la volée, relevons Euler, d'Alembert, Cauchy, Hermite, Riemann, mais aussi Poincaré, Darboux, Goursat, Lévy, Fréchet, Hilbert, Mittag-Leffler, Einstein, Wiener et bien d'autres. Que le lecteur ne se sente pas perdu ici, qu'il prenne le risque de ne pas tout comprendre, certains détails peuvent être passés, il n'en percevra pas moins la variété et le dynamisme d'une pensée riche et créative. Hadamard aurait pu écrire des traités de botanique ou, avec son ami Einstein, des livres sur le violon et les œuvres composées pour cet instrument, livres que des mélomanes avertis n'auraient pas pu comprendre. Il en est de même pour les mathématiques : si on ne saisit pas tous les détails on peut en deviner non seulement les idées, les fils directeurs, mais aussi déceler la passion, accepter la beauté, la nécessité. Jacques Hadamard avait peut-être la réputation d'« enseignant médiocre », comme l'écrit sans indulgence Laurent Schwartz, mais il était un brillant formateur à la recherche mathématique, sa correspondance avec Fréchet, qui fut son premier élève en thèse, le montre bien. Il a laissé aussi des livres comme ses « Leçons de Géométrie » et ses nombreux ouvrages sur les équations aux dérivées partielles. Enfin il a écrit un traité et de nombreux articles sur la psychologie de l'invention en mathématiques, l'énigme de la création dans le domaine de la pensée et aussi des vues intéressantes sur l'enseignement.

Un tel travail de traduction ne pouvait se faire sans la coopération étroite et constante des auteurs devenus des amis : Tatiana et Volodia ; il a aussi bénéficié des compétences et des connaissances de collègues notamment F. Murat et J.-P. Kahane, mais également des bibliothécaires, O. Larive et H. Nocton. Que celles et ceux dont le nom ne figure pas ne s'offusquent pas, une liste complète aurait doublé l'index ! Enfin que tout le personnel des « Éditions EDP Sciences » trouve ici un témoignage de profonde reconnaissance pour avoir obligé le traducteur à apprendre le  $\text{\TeX}$  et pour avoir transformé des centaines de fichiers en un ouvrage cohérent et à la présentation remarquable. Merci en particulier à Bénédicte Leclercq dont la compétence, la gentillesse et les encouragements ont été une aide constante et efficace. Si des erreurs subsistent, seul le traducteur en accepte la responsabilité.

Il reste à terminer sur l'espoir que les lecteurs auront autant de plaisir que les auteurs et le traducteur auront éprouvé de joies à mener à bien cette tâche de faire connaître le destin extraordinaire de Jacques Hadamard, mathématicien, humaniste mais aussi bon camarade.



# **La vie d'Hadamard**

- Université de Genève, 120  
 Université de Göttingen, 75  
 Université de Liège, 248  
 Université de Naples, 117  
 Université de Rome, 116  
 université de Rome, 102, 178  
 Université de Tsing-Hoa, 187, 188,  
 191, 226, 228  
 Université de Yale, 85, 114, 116, 134,  
 203, 248, 400, 417  
 Université de Zurich, 116  
 Université d'Oslo, 248  
 Université Hébraïque de Jérusalem,  
 xii, 248  
 Université Masaryk, 119
- V**
- Valéry, Paul (1871–1945), 123,  
 125–127, 436, 437  
 Valiron, Georges (1884–1955), 149,  
 151  
 Vallée-Poussin, Jean De La (1866–  
 1962), 59, 231, 283, 284,  
 290, 294–297, 299, 300  
 Vautel, Clément, 176
- Vavilov, Sergueï Ivanovich  
 (1891–1951), 233  
 Verne, Jules (1828–1905), 14, 90  
 Vessiot, Ernest Paulin Joseph  
 (1865–1952), 59, 187  
 Villat, Henri (1879–1972), 141, 149  
 Vinogradov, Ivan Mateveevich  
 (1891–1983), 191  
 Virgile (Publius Virgilius Maro),  
 (70–19 BC), 27  
 Volterra, Vito (1860–1940), 57, 90–92,  
 97, 100–102, 104, 105, 135,  
 149, 151, 158, 177, 179, 301,  
 303, 331, 332, 417, 419, 425,  
 437, 442
- W**
- Wallas, Graham (1858–1932), 437  
 Walter, Sydney (1876–1956), 183  
 Wavre, Rolin, 152  
 Weierstrass, Karl Theodor Wilhelm  
 (1815–1897), 64, 65, 127,  
 128, 257, 258, 262–264, 271,  
 273, 275, 288, 290, 319, 326,  
 330, 331, 400
- Weil, André (1906–1998), 74, 138, 149–  
 151, 154, 155, 164, 168, 200,  
 297  
 Weinberger, Hans F., 281  
 Weizmann, Chaim (1874–1952), 118  
 Wiener, Norbert (1894–1958), 117,  
 162, 165, 168, 187–190, 192,  
 193, 208, 239, 240, 253, 297,  
 439, 446  
 Winter, 152  
 Wintner, Aurel (1903–1958), 443
- Y**
- Yang, 188  
 Yosida, K., 429  
 Young, L.C., 321
- Z**
- Zaremba, Stanislaw (1843–1942), 160,  
 327  
 Zermelo, Ernst (1863–1953), 351, 352  
 Zola, Émile (1840–1902), 67, 70, 71