

Mauricio Garay

Le monde selon Einstein

1900-1914



Calvage & Mounet



Pendant de nombreuses années, Mauricio Garay a étudié les mathématiques auprès du grand mathématicien russe V.I. Arnold. Il a ensuite mené ses recherches dans les instituts de recherches européens (IHÉS, SISSA, ICTP, Institut Max Planck) ainsi qu'à l'Université de Mayence en Allemagne. Depuis 2015, il enseigne les mathématiques aux adolescents du Lycée Franco-Allemand de Buc et anime des ateliers d'initiation à la recherche.

Illustration de couverture : Vincent Brunot et Isabella Bembo

∞ Imprimé sur papier permanent

ISBN 978-2-91-635226-8

© Calvage & Mounet, Paris, 2016



À Murielle



**Henri Poincaré (1854-1912), Ludwig Boltzmann (1844-1906)
et Albert Einstein (1879-1955).**

SOMMAIRE

PREMIER MOUVEMENT

UNE JEUNESSE

| | |
|------------------------------|----|
| I. « Un véritable flemmard » | 5 |
| II. Débuts difficiles | 7 |
| III. Une rencontre | 9 |
| IV. La nouvelle Académie | 13 |
| V. La Science et l'Hypothèse | 17 |
| VI. Des mondes parallèles | 21 |
| VII. Un passé relatif | 27 |

DEUXIÈME MOUVEMENT

LE CONTINENT RELATIVISTE

| | |
|--|----|
| VIII. L'atomisme s'invite à l'Exposition Universelle | 33 |
| IX. Ludwig Boltzmann. | 37 |
| X. Max Planck | 47 |
| XI. Passage de témoin | 51 |
| XII. Einsteinia | 57 |
| XIII. Le théorème de Pythagore spatio-temporel | 61 |
| XIV. Un monde hyperbolique | 69 |
| XV. De Lambert à Minkowski | 75 |

TROISIÈME MOUVEMENT
EN ROUTE VERS L'INCONNU

| | |
|----------------------------------|-----|
| XVI. Une révolution silencieuse | 83 |
| XVII. L'esprit critique | 87 |
| XVIII. Le principe d'équivalence | 91 |
| XIX. Deux rencontres | 95 |
| XX. Les équations de l'univers | 97 |
| XXI. Une controverse | 101 |
| XXII. L'éther relativiste | 105 |
| XXIII. L'astronomie mathématique | 113 |
| XXIV. Les dernières cartes | 121 |
| XXV. Nouvelle vie | 125 |

ANNEXE TECHNIQUE

| | |
|---|-----|
| A. Rotations hyperboliques | 131 |
| B. Transformations de Lorentz | 137 |
| C. $E = mc^2$ | 139 |
| D. Le théorème du corps noir (d'après Einstein) | 143 |
| E. Le mouvement Brownien | 147 |

« Une personne pouvant concevoir le bonheur infini devrait être capable d'appréhender l'espace. »

MILEVA MARIĆ À ALBERT EINSTEIN, OCTOBRE 1897

INTRODUCTION

ALBERT Einstein n'a pas inventé la théorie de la relativité et encore moins la mécanique quantique. Il reçut le prix Nobel pour une découverte mineure au sein de son œuvre. Le comité Nobel estimait que la théorie de la relativité était une théorie philosophique. Ainsi l'équation d'Einstein

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R = \kappa T_{\mu\nu}$$

sa plus grande découverte, ne fut pas considérée comme une découverte scientifique. Cette équation qui permit de prédire l'expansion de l'Univers et les trous noirs, qui donna naissance aux modèles cosmologiques, cette équation à laquelle Einstein consacra ses années de jeunesse ne fut même pas mentionnée dans le rapport de jury du prestigieux prix suédois.

Tel devait être le destin du plus célèbre savant du XX^e siècle : siéger au panthéon des divinités scientifiques tout en laissant une œuvre mal connue.

Certes, Einstein serait peut-être fier de savoir que la relativité générale a rendu possible le GPS. Mais n'aurait-il pas également aimé que son équation de l'Univers figure dans les manuels de lycée et que ses théories soient discutées par nos étudiants au sein des universités ? N'aurait-il pas été ravi que les jeunes géomètres apprennent également les modèles cosmologiques comme un prolongement de la géométrie ?

L'homme est une icône, mais son œuvre est le domaine réservée de quelques spécialistes. Partager cette œuvre tout

en évitant aussi bien l'hagiographie que les polémiques stériles, tel est le but que je m'étais fixé en commençant cet ouvrage. Le lecteur jugera si j'y suis parvenu.