

Table des matières

1	Des cieux immuables	9
1.1	Scruter les cieux	9
1.1.1	Des cieux vraiment immuables ?	19
1.2	Mesurer les cieux	25
1.3	Modéliser les cieux	30
2	Comment la Terre devint ronde	51
2.1	Les mythes anciens	52
2.2	Comment les anciens Grecs comprirent que la Terre était ronde . .	54
2.3	Les premières estimations de la circonférence terrestre	56
2.3.1	Ératosthène et la première mesure scientifique	56
2.4	Le début de la géographie mathématique	60
2.5	<i>La Géographie</i> de Ptolémée	65
2.6	Pourquoi Ptolémée a-t-il adopté une taille plus petite ?	65
2.7	La Bibliothèque d’Alexandrie	66
2.8	Le mythe de la Terre Plate	68
2.9	Les grandes expéditions maritimes	69
3	Les cieux ne tournent pas rond	75
3.1	Les débuts de l’astrométrie	76
3.1.1	Le catalogue de Timocharis d’Alexandrie	79
3.1.2	Les catalogues d’Hipparque et de Ptolémée	81
3.2	La découverte de la précession des équinoxes	83
3.2.1	Hipparque de Nicée	83
3.2.2	La précession des équinoxes revisitée par Ptolémée	85
3.2.3	L’étrange théorie de la ”trépidation”	86
3.3	Les instruments de l’astronomie ancienne	89

4	La Terre en mouvement	99
4.0.1	Les précurseurs de l'héliocentrisme	100
4.0.2	Pourquoi décentrer la Terre ?	101
4.0.3	Le <i>De Revolutionibus</i> de Copernic	102
4.0.4	Le modèle de Copernic est-il vraiment héliocentrique ?	106
4.0.5	Pourquoi l'héliocentrisme a eu du mal à s'imposer	109
4.0.6	Copernic et la précession des équinoxes	110
4.0.7	Tycho Brahe, au sommet de l'observation à l'œil nu	111
4.0.8	L'abandon des sphères homocentriques et la précession des équinoxes	115
4.0.9	Johannes Kepler et la fin des cercles	116
4.0.10	Kepler et la précession des équinoxes	124
4.0.11	Galilée et l'adoption de l'héliocentrisme	124
5	Le début de la compréhension	131
5.0.12	Les principaux artisans	133
5.1	Des lois de Newton à celles de Kepler	140
5.2	La Terre, vraiment ronde ?	143
5.2.1	Nouvelles mesures des dimensions terrestres	143
5.2.2	Premières mesures gravimétriques	145
5.2.3	Premiers développements théoriques	146
5.3	La précession des équinoxes enfin expliquée ?	150
6	La Terre au mètre près	159
6.1	La forme de la Terre	159
6.1.1	Les débuts de la géodésie moderne	160
6.1.2	Les expéditions de l'Académie des sciences	170
6.1.3	Le bilan des résultats scientifiques des expéditions	177
6.1.4	Les mathématiciens au service de la forme de la Terre	178
6.2	La géodésie à l'épreuve des faits	180
6.2.1	De l'attraction des montagnes à la masse de la Terre	181
6.2.2	La définition du mètre comme unité "universelle" liée à la taille de la Terre	182
6.2.3	Mesurer la Terre à mieux que le mètre près	184
6.3	La position des pôles géographiques	186
7	Autres mouvements et leurs conséquences	199
7.1	Les mathématiciens en action	200
7.1.1	La précession des équinoxes revisitée	202
7.1.2	Perturbations dans le Système solaire	205

7.1.3	Le problème de la stabilité du Système solaire	206
7.2	Mouvements de la Terre et climats	214
7.2.1	La théorie de Milankovitch des climats	214
7.3	Pourquoi la Terre tourne ?	220
7.4	Les preuves directes des mouvements de la Terre	223
7.5	L'apport des instruments optiques	233
8	La Terre comme chronomètre	243
8.1	Brève histoire de la mesure du temps	243
8.1.1	La durée du jour	244
8.1.2	L'année, le mois et les calendriers	249
8.1.3	Temps courts et leurs instruments de mesure	259
8.2	Le temps au service de la géodésie	265
8.2.1	Mesurer la Terre grâce au temps	265
A	Systèmes de coordonnées astronomiques	273
B	Mesure de la gravité	277
C	Trucs et astuces	283
D	Glossaire	285
	Index	299