

Table des matières

Préface3

Introduction.....5

Partie I

L'Antiquité 9

Le « miracle grec » 9

Des mesures directes et indirectes 10

L'ordre et les lois de la nature 10

Chapitre 1

Thalès de Milet 11

Exercice n° 1.1 : *Le saros* 13

Exercice n° 1.2 : L'origine du *saros* 13

Exercice n° 1.3 : La gloire de Thalès : la prédiction des éclipses 15

Exercice n° 1.4 : Mesure de la hauteur de la pyramide de Khéops..... 17

Chapitre 2

Pythagore de Samos 19

Exercice n° 2.1 : Une démonstration du théorème de Pythagore..... 21

Exercice n° 2.2 : Calcul de la hauteur de la Grande Pyramide 21

Exercice n° 2.3 : Tous les nombres ne sont pas rationnels... 22

Exercice n° 2.4 : La divine proportion 24

Chapitre 3

Zénon d'Élée 27

Exercice n° 3.1 : La dichotomie..... 28

Exercice n° 3.2 : La clef de voûte et le secret des cathédrales..... 29

Exercice n° 3.3 : Achille et la tortue..... 30

Exercice n° 3.4 : La mouche et le train..... 32

Chapitre 4

Pythéas de Massalia	39
Exercice n° 4.1 : La latitude de Massalia	39
Exercice n° 4.2 : L'obliquité de l'écliptique	41
Exercice n° 4.3 : La mesure de l'arc méridien	43

Chapitre 5

Aristote de Stagire.....	45
Exercice n° 5.1 : L'immobilité de la Terre et la déviation vers l'Est	48
Exercice n° 5.2 : « Dans le vide, le mouvement serait infini... »	51
Exercice n° 5.3 : Le paradoxe de la roue d'Aristote.....	53
Exercice n° 5.4 : La théorie d'Aristote pour la chute des corps.....	56

Chapitre 6

Aristarque de Samos.....	59
Exercice n° 6.1 : Le diamètre apparent de la Lune (I)	61
Exercice n° 6.2 : Le diamètre apparent de la Lune (II).....	62
Exercice n° 6.3 : Calcul du diamètre de la Lune	63
Exercice n° 6.4 : Calcul du diamètre du cercle de totalité.....	64
Exercice n° 6.5 : Calcul de la distance Terre-Lune	65
Exercice n° 6.6 : Calcul de la distance Terre-Soleil	67

Chapitre 7

Ératosthène de Cyrène	69
Exercice n° 7.1 : La mesure de l'arc méridien.....	70
Exercice n° 7.2 : Le ruban d'Ératosthène	73

Chapitre 8

Archimède de Syracuse.....	75
Exercice n° 8.1 : Un problème titanesque.....	80
Exercice n° 8.2 : Le problème du glaçon	81
Exercice n° 8.3 : La couronne du roi Hiéron.....	83
Exercice n° 8.4 : Des glaçons qui coulent dans le whisky.....	85

Chapitre 9

Ctésibios d’Alexandrie	89
Exercice n° 9.1 : La forme d’une clepsydre.....	90

Chapitre 10

Hipparque de Nicée	95
Exercice n° 10.1 : La trigonométrie des <i>cordes</i>	98
Exercice n° 10.2 : Calcul du diamètre de la Lune	99
Exercice n° 10.3 : Le diagramme d’Hipparque.....	101
Exercice n° 10.4 : Calcul de la distance Terre-Lune	104

Chapitre 11

Héron d’Alexandrie	107
Exercice n° 11.1 : Problème de Héron.....	111
Exercice n° 11.2 : Le vase de Tantale	112
Exercice n° 11.3 : Réflexions sur la réflexion.....	114

Chapitre 12

Claude Ptolémée.....	117
Exercice n° 12.1 : La Lune et le cône d’ombre de la Terre	123
Exercice n° 12.2 : Distance Terre Soleil.....	124
Exercice n° 12.3 : Christophe Colomb et l’erreur de Ptolémée.....	125

Partie II

Le Moyen Âge et la Renaissance

127

La lumière des ténèbres	127
<i>L’experimentum crucis</i> et l’obstacle de la mesure	127
Les universités : entre le savoir et la foi	128
Fin du Moyen Âge et début de la Science Moderne	129

Chapitre 13

Jean Philopon.....	131
Exercice n° 13.1 : Y a-t-il mouvement sans force ?.....	133
Exercice n° 13.2 : Vis impressa versus Principe de l’inertie	133
Exercice n° 13.3 : Impetus versus Impulsion.....	134
Exercice n° 13.4 : Lancer d’une bille verticalement.....	134
Exercice n° 13.5 : Lancer d’une bille horizontalement.....	137

Chapitre 14

Bède le Vénérable.....	141
Exercice n° 14.1 : « Étude sur la date de Pâques » (I).....	144
Exercice n° 14.2 : « Étude sur la date de Pâques » (II).....	148
Exercice n° 14.3 : Établissement d'un port.....	149

Chapitre 15

Al-Khwarizmi.....	153
Exercice n° 15.1 : Mise en équation de $ax^2 + c = bx$	156
Exercice n° 15.2 : Solution géométrique de $ax^2 + c = bx$	157
Exercice n° 15.3 : Calcul du méridien terrestre.....	158

Chapitre 16

Ibn Al-Haytham	161
Exercice n° 16.1 : Propagation de la lumière à travers un sténopé	162
Exercice n° 16.2 : Problème du noyé et la réfraction (I).....	164
Exercice n° 16.3 : Problème du noyé et la réfraction (II)	168

Chapitre 17

Ibn Bâjja	171
Exercice n° 17.1 : Retard d'un mouvement naturel (I)	174
Exercice n° 17.2 : Retard d'un mouvement naturel (II)	176

Chapitre 18

Fibonacci.....	181
Exercice n° 18.1 : La fraction égyptienne.....	182
Exercice n° 18.2 : Les lapins de Fibonacci	183
Exercice n° 18.3 : Les problèmes de l'empereur Frédéric II.....	185

Chapitre 19

Pierre de Maricourt.....	189
Exercice n° 19.1 : La déclinaison magnétique fait perdre le nord	192
Exercice n° 19.2 : Le perpetuum mobile	194

Chapitre 20

Roger Bacon	197
Exercice n° 20.1 : La réforme du calendrier	202
Exercice n° 20.2 : L'arc en ciel.....	203
Exercice n° 20.3 : Le tonnerre et l'éclair.....	204

Chapitre 21

Nicole Oresme	207
Exercice n° 21.1 : La loi du degré moyen (I)	209
Exercice n° 21.2 : La loi du degré moyen (II)	211
Exercice n° 21.3 : Pour ou contre l'immobilité de la Terre.....	212

Chapitre 22

Nicolas Copernic	217
Exercice n° 22.1 : Période sidérale et période synodique	223
Exercice n° 22.2 : Distance d'une planète supérieure.....	225

Chapitre 23

Nicolas Tartaglia	229
Exercice n° 23.1 : Calcul de la flèche et de la portée	231
Exercice n° 23.2 : Calcul de la portée maximum	234

Chapitre 24

Simon Stevin	237
Exercice n° 24.1 : Le triangle des forces.....	240
Exercice n° 24.2 : « La merveille n'est pas un mystère ».....	242
Exercice n° 24.3 : Le paradoxe de la « chute libre »	245

Partie III

La Physique moderne..... 247

Du pseudo-obscurantisme au siècle des Lumières 247

Chapitre 25

Tycho Brahé249

Exercice n° 25.1 : Géo-héliocentrisme versus héliocentrisme255

Exercice n° 25.2 : Influence de la réfraction atmosphérique256

Exercice n° 25.3 : L'obliquité de l'écliptique259

Chapitre 26

Johannes Kepler261

Exercice n° 26.1 : La « première » loi de Kepler265

Exercice n° 26.2 : La « seconde » loi de Kepler272

Exercice n° 26.3 : La « troisième » loi de Kepler275

Exercice n° 26.4 : L'énigme de la rétrogradation de Mars275

Chapitre 27

Galiléo Galilèi.....277

Exercice n° 27.1 : L'isochronisme et ses limites.....289

Exercice n° 27.2 : Les expériences de la tour.....293

Exercice n° 27.3 : Le plan incliné et le carré des temps.....297

Exercice n° 27.4 : Le plan incliné et la règle des nombres impairs.....299

Exercice n° 27.5 : Les montagnes de la Lune302

Chapitre 28

Evangelista Torricelli.....305

Exercice n° 28.1 : L'expérience d'Italie.....309

Exercice n° 28.2 : Boire à la paille.....310

Exercice n° 28.3 : Siphonner à plus de 10,33 m310

Chapitre 29

Blaise Pascal 311

Exercice n° 29.1 : La grande expérience de l'équilibre des liqueurs316

Exercice n° 29.2 : Les expériences de la Tour Saint-Jacques317

Exercice n° 29.3 : Comment calculer la hauteur d'un édifice318

Chapitre 30

René Descartes	321
Exercice n° 30.1 : La loi des sinus sans sinus.....	326
Exercice n° 30.2 : Le problème du noyé (I).....	329
Exercice n° 30.3 : Le problème du noyé (II).....	331

Chapitre 31

Christian Huygens	333
Exercice n° 31.1 : L'erreur de Descartes (I).....	338
Exercice n° 31.2 : Collision entre deux véhicules.....	339
Exercice n° 31.3 : L'erreur de Descartes (II).....	340
Exercice n° 31.4 : Détermination de la valeur de g	341

Chapitre 32

Giovanni Domenico Cassini	343
Exercice n° 32.1 : Calcul de l'unité astronomique.....	346

Chapitre 33

Ole Røemer	355
Exercice n° 33.1 : Finitude de la vitesse de la lumière.....	358
Exercice n° 33.2 : Et si le Soleil disparaissait... ..	360

Chapitre 34

Isaac Newton	361
Exercice n° 34.1 : Découverte de la gravitation universelle.....	367
Exercice n° 34.2 : La seconde loi de Newton et l'ascenseur.....	371
Exercice n° 34.3 : Le singe de Lewis Carroll et la troisième loi.....	373

Chapitre 35

James Bradley	375
Exercice n° 35.1 : Calcul de l'aberration de la lumière.....	378
Exercice n° 35.2 : La célérité de la lumière.....	379

Chapitre 36

Henry Cavendish	381
Exercice n° 36.1 : Comment peser la Terre ?.....	383
Exercice n° 36.2 : Densité de la Terre.....	387

Partie IV

La Physique contemporaine.....389

De la révolution industrielle au triomphe de la Science 389

Chapitre 37

Alessandro Volta.....391

Exercice n° 37.1 : L'expérience d'Ørsted396

Chapitre 38

André-Marie Ampère399

Exercice n° 38.1 : Loi de Biot & Savart et le théorème d'Ampère402

Exercice n° 38.2 : Définition légale de l'Ampère 404

Chapitre 39

Michael Faraday..... 409

Exercice n° 39.1 : Expérience de Faraday (I).....415

Exercice n° 39.2 : Expérience de Faraday (II)416

Exercice n° 39.3 : Expérience de Faraday (III)418

Exercice n° 39.4 : Roue de Barlow.....421

Chapitre 40

Sadi Carnot423

Exercice n° 40.1 : Le second principe et le réfrigérateur428

Exercice n° 40.2 : Le premier principe et la casserole en papier.....430

Exercice n° 40.3 : Faire bouillir de l'eau au bain marie432

Chapitre 41

James Prescott Joule435

Exercice n° 41.1 : L'équivalent mécanique de la chaleur438

Chapitre 42

Augustin Fresnel441

Exercice n° 42.1 : Les fentes d'Young 446

Exercice n° 42.2 : Les miroirs de Fresnel448

Chapitre 43	
Léon Foucault	453
Exercice n° 43.1 : Expérience de la roue dentée de Fizeau.....	457
Exercice n° 43.2 : Expérience du miroir tournant de Foucault	460
Exercice n° 43.3 : Le pendule de Foucault	466
Chapitre 44	
James Clerk Maxwell	469
Exercice n° 44.1 : Vitesse des ondes électromagnétiques	472
Chapitre 45	
Heinrich Hertz	479
Exercice n° 45.1 : Ondes stationnaires sur une corde	485
Exercice n° 45.2 : Les expériences de Hertz	486
Chapitre 46	
Marie Curie	489
Exercice n° 46.1 : Le Curie	495
Exercice n° 46.2 : La transmutation du radium	496
Exercice n° 46.3 : Datation par le carbone 14	497
Chapitre 47	
Henri Poincaré	499
Exercice n° 47.1 : La transformation de Lorentz.....	504
Exercice n° 47.2 : Un cycle limite dans la TSF	506
Chapitre 48	
Albert Einstein	511
Exercice n° 48.1 : Le facteur de Lorentz.....	516
Exercice n° 48.2 : Les jumeaux de Langevin	519
Exercice n° 48.3 : Mécanique classique <i>vs</i> Mécanique relativiste	520
Index	523
Bibliographie	535