

TABLE DES MATIÈRES

ABRÉVIATIONS	9
INTRODUCTION GÉNÉRALE	11
Causalité, inertie et petits tourbillons :	
historiographie et thèses	15
Éléments historiographiques	16
Thèses de cet ouvrage	21
« Cartésiens » et philosophies mécaniques	
au XVIII ^e siècle	27
Plan de l'ouvrage	33

PREMIÈRE PARTIE

FORCE D'INERTIE ET CAUSALITÉ

LA « FORCE POUR DEMEURER AU REPOS » DE DESCARTES	39
Introduction	39
Lois de la nature, inertie, « solidité » et « agitation »	39
La « force d'agir » et la règle 4 des chocs	49
Trois lectures de la force de repos	55
Newton, inertie et effort centrifuge	56
Pardies, équivalence ontologique,	
indifférence et règles du choc	62
Leibniz et l'inertie cartésienne	68
Conclusion	71

« FORCE MOUVANTE » ET INERTIE CHEZ MALEBRANCHE	73
Introduction	73
Le Rejet de la force du corps au repos	75
Refus des explications « indistinctes » et de l'atomisme . . .	78
La critique de Descartes : L'indifférence de la matière et « la volonté de l'Auteur de la nature »	81
Le repos comme privation du mouvement	84
Le rôle de la matière subtile	88
Les erreurs de Descartes	91
Lois de la nature et « force mouvante »	95
Les règles du choc et l'inertie	103
Le choc des « corps durs par eux-mêmes » et par l'action de la matière subtile	106
Les règles de 1675 à 1688	108
Les règles de 1692 à 1712	113
Collisions élastiques	123
Mécanisme de compression mutuelle	123
Les « secondes loix » de 1692-1699 et l'absence de réaction	126
« Les loix générales de la communication des mouvemens fondées sur l'expérience »	131
Conclusion	144
FORCE DE REPOS ET OCCASIONALISME	
Quelques formes prises par le malebranchisme au XVIII ^e siècle . . .	149
Introduction	149
Force de repos, occasionalisme et inertie	152
Dureté et choc des corps	152
Parent, la critique des <i>Principes</i> de Descartes et l'occasionalisme	152
L'origine de la dureté : Varignon, Saulmon, Mazière et Privat de Molières	154
Force de repos et occasionalisme	160
Lamy : lecture critique de Malebranche et occasionalisme	160

Lozeran du Fesc, la matière sans résistance, l'occasionalisme et les débats lyonnais	166
Crousaz, le repos sans activité et la critique de la force d'inertie	173
Justifier la résistance à une mise en mouvement	184
Crousaz et Privat de Molières	184
Dortous de Mairan, Saulmon et le « mécanisme caché »	190
Absence d'inertie et causalité	194
Indifférence et inertie	195
L'absence d'inertie chez Malebranche :	
lectures critiques	203
Privation et inertie : la critique de Samuel Clarke	203
Sigorgne critique de Privat de Molières	207
Les <i>Institutions physiques</i> de la marquise Du Châtelet	211
Trabaud, occasionalisme et inertie	214
Science mathématique	214
La réduction des causes aux seuls effets	216
Trabaud et l'occasionalisme	217
L'« axiome » de proportionnalité des effets aux causes	219
La force d'inertie	222
D'Alembert et le rejet d'une mécanique causale	224
La mécanique sans la nature des choses	224
Inconcevabilité des causes et science des effets	228
L'axiome de proportionnalité cause-effet et la force comme un nom	234
La connaissance des thèses de Malebranche, de Crousaz et de Trabaud	237
Conclusion	244

DEUXIÈME PARTIE

LA THÉORIE DES PETITS TOURBILLONS

L'ECLAIRCISSEMENT XVI DE MALEBRANCHE

Testament et programme scientifiques	251
Introduction	251
Lectures malebranchiennes du système de Descartes	255
La méthode et le système de Descartes	257
Matière et système en devenir	265
Le système des petits tourbillons	269
Le système et ses justifications	271
Le ballon comprimé	271
Système et considérations optiques	273
Les propriétés de la matière subtile	282
Le « principe general de la Physique »	284
Les explications physiques	289
Mécanisme du feu	290
Pesanteurs	293
La pesanteur des corps terrestres	293
« La pesanteur des planètes »	299
Réfraction et réflexion de la lumière	305
Le rôle des petits tourbillons	305
Lois de réfraction et de réflexion	309
Conclusion	314

LES PETITS TOURBILLONS AU XVIII^e SIÈCLE

Existence, propriétés et système du monde	319
Introduction	319
La réforme de Descartes :	
le rejet des lois cartésiennes et les petits tourbillons	321
Du rejet des lois à celui des éléments	321
Les petits tourbillons selon le modèle des grands et la construction analogique	330

La conservation du mouvement	337
L'univers et ses bornes	341
Les propriétés de la matière subtile	343
Matière molle originelle	345
L'homogénéité	346
La fluidité	348
Le « ressort » et la force de la matière subtile	351
« L'insensible résistance », l'absence de pesanteur et d'inertie	356
De la mécanique rationnelle au mécanisme	365
Les propositions mécaniques	365
Le mécanisme des tourbillons avec des corps durs	371
Les lois de Kepler	375
Des corps durs aux petits tourbillons	378
Les surfaces inflexibles	378
Les lois de Kepler dans les tourbillons elliptiques	382
Frottements insensibles et troisième loi de Kepler	388
Le système du monde	396
L'équilibre des petits tourbillons	396
« L'esprit systématique »	400
Les causes physiques	403
Explications physiques, hypothèses, économie et simplicité des principes	408
Conclusion	416
THÉORIES DE LA MATIÈRE	421
Introduction	421
Les éléments	427
La « chimie phisique »	436
Les « principes »	436
L'éther et la terre	438
L'air	439
L'eau et l'huile	449
Les sels	459

L'élaboration des « principes » :	
l'image des sédiments	460
Les opérations chimiques	
ou la rupture d'équilibre comme « ciseau universel »	462
Acides, alkalis et mécanisme des dissolutions	467
Le mouvement circulaire et l'équilibre des milieux . . .	474
Théories du feu	477
Privat de Molières, Le Corgne de Launay	
et Keranflech : le feu et la lumière	481
Lozeran du Fesc et Bouillet : feu et fermentation	486
La nature du feu selon Lozeran du Fesc	486
La propagation du feu	489
La formation des éclairs :	
Lozeran du Fesc et Privat de Molières	495
Privat de Molières, Béraud	
et la calcination des métaux	499
Cohésion et fluidité des corps sensibles	512
« Parties intégrantes » et fluide comprimant	512
Les états de la matière	517
La « question métaphysique »	521
Conclusion	525
MÉCANISMES DES PHÉNOMÈNES PHYSIQUES	531
Introduction	531
Collisions parfaitement élastiques	532
Pesanteur : mécanismes et loi de chute libre	534
Bouillet et la généralisation	
de la théorie de Malebranche	534
Privat de Molières et Launay :	
des petits tourbillons à la loi mathématique de chute	541
Gamaches et Keranflech :	
le « flux » et le « reflux » de l'éther	550
Conclusion	557
Nature de la lumière et phénomènes optiques	559

Les petits tourbillons et la nature ondulatoire de la lumière	563
Réflexion, réfraction et diffraction :	
le rôle des tourbillons	575
La réflexion	576
La réfraction	580
Inflexion (diffraction)	585
Dispersion de la lumière blanche	590
Conclusion	597
Phénomènes magnétiques	602
La critique d'explications mécaniques	603
De Réaumur à Molières : les bases d'une explication du magnétisme fondée sur les petits tourbillons	608
Béraud et la densité des petits tourbillons magnétiques	617
La matière et les corps magnétiques	617
Mécanismes des phénomènes magnétiques	621
Keranflech, la « vertu magnétique » comme un ordre particulier de tourbillons	625
Conclusion	628
Phénomènes électriques	629
Molières et les expériences électriques de Dufay	630
Béraud et Keranflech :	
autour de Molières, Nollet et Jallabert	635
Le mécanisme de Béraud	635
Le mécanisme de Keranflech	644
Jallabert et Nollet	648
Conclusion	652
Les atmosphères	655
Fontenelle et Dortous de Mairan :	
atmosphères et diffraction	657
La composition des atmosphères	663
Conclusion : équilibre, déséquilibre, atmosphères et collisions élastiques	667
Méthodes et principes	668
Modèles mécaniques et mathématisations	671

CRITIQUES DU SYSTÈME DES PETITS TOURBILLONS	675
Introduction	675
Équilibre et stabilité du système des tourbillons	677
Autour des « propositions générales » de Sigorgne	678
L'impossible équilibre du système	678
Frottements et circulations des petits tourbillons	683
La dissipation des tourbillons	687
La critique des Leçons II, III et IV	688
Des forces centrales à l'équilibre des couches	689
Le « tourbillon composé »	697
Critiques de la matière	704
La matière originelle	704
Les corps « durs »	709
Sur la formation des corps	709
La dureté	713
Le débat Molières-Nollet : la critique expérimentale	716
Critiques du système des petits tourbillons et des systèmes	726
Les petits tourbillons dans l' <i>Encyclopédie</i> et la critique des systèmes	726
Expériences et systèmes chez Nollet	735
Conclusion	744
CONCLUSION GÉNÉRALE	747
Inertie et occasionalisme	747
Les petits tourbillons	750
Réformer les systèmes de Descartes et des « Cartésiens »	750
Matière subtile et phénomènes physico-chimiques	753
Système et « cartésianisme moderne »	756
Causes et principes mécaniques	756
Ancien et nouveau « Cartésianismes »	760
BIBLIOGRAPHIE	765

TABLE DES MATIÈRES

809

INDEX DES PERSONNES 787

TABLE DES FIGURES. 795