

TABLE DES MATIÈRES

Préface à la deuxième édition	5
Extraits de la préface à la deuxième édition de la « Mécanique des milieux continus »	7
CHAPITRE PREMIER. LE FLUIDE PARFAIT	9
§ 1. Equation de continuité	9
§ 2. Equation d'Euler	11
§ 3. Hydrostatique	15
§ 4. Condition d'absence de convection	17
§ 5. Equation de Bernoulli	19
§ 6. Flux d'énergie	21
§ 7. Flux d'impulsion	22
§ 8. Conservation de la circulation de la vitesse	24
§ 9. Mouvement potentiel	27
§ 10. Fluide incompressible	31
§ 11. Force de résistance à l'écoulement potentiel	44
§ 12. Ondes gravitationnelles	50
§ 13. Ondes internes dans les fluides incompressibles	58
§ 14. Ondes dans les fluides animés d'un mouvement de rotation	61
CHAPITRE II. LES FLUIDES VISQUEUX	67
§ 15. Equations d'écoulement d'un fluide visqueux	67
§ 16. Dissipation d'énergie dans les fluides incompressibles	74
§ 17. Ecoulement dans une conduite	76
§ 18. Ecoulement d'un fluide entre deux cylindres tournants	81
§ 19. Loi de similitude	83
§ 20. Ecoulements correspondant à de petits nombres de Reynolds	85
§ 21. Sillage laminaire	98
§ 22. Viscosité des suspensions	105
§ 23. Solutions exactes des équations de mouvement d'un fluide visqueux	108
§ 24. Mouvement oscillatoire dans un fluide visqueux	119
§ 25. Amortissement des ondes gravitationnelles	131
CHAPITRE III. LA TURBULENCE	136
§ 26. Stabilité des écoulements permanents	136
§ 27. Stabilité du mouvement rotatoire des fluides	142
§ 28. Stabilité de l'écoulement dans une conduite	146
§ 29. Instabilité des discontinuités tangentielles	152
§ 30. Ecoulement quasi périodique et synchronisation des fréquences	154
§ 31. L'attracteur étrange	161
§ 32. Passage à la turbulence par doublement des périodes	169
§ 33. Turbulence développée	185
§ 34. Fonctions de corrélation des vitesses	194
§ 35. Région de turbulence et phénomène de décollement	208
§ 36. Jet turbulent	210
§ 37. Sillage turbulent	217
§ 38. Théorème de Joukowski	219
CHAPITRE IV. LA COUCHE LIMITE	223
§ 39. La couche limite laminaire	223
§ 40. Mouvement au voisinage de la ligne de décollement	232

§ 41. Stabilité de l'écoulement dans la couche limite laminaire	239
§ 42. Profil logarithmique des vitesses	245
§ 43. Écoulement turbulent dans les conduites	251
§ 44. Couche limite turbulente	253
§ 45. Crise de résistance	256
§ 46. Corps aérodynamiques	260
§ 47. Trainée induite	263
§ 48. Portance de l'aile mince	268
CHAPITRE V. CONDUCTION THERMIQUE DANS UN FLUIDE	273
§ 49. Equation générale du transport de la chaleur	273
§ 50. Conduction thermique dans un fluide incompressible	279
§ 51. Conduction thermique dans un milieu illimité	284
§ 52. Conduction thermique dans un milieu limité	289
§ 53. Loi de similitude dans les phénomènes du transfert de chaleur	295
§ 54. Transfert de chaleur dans la couche limite	299
§ 55. Échauffement d'un corps par un fluide en mouvement	305
§ 56. Convection naturelle	309
§ 57. Instabilité d'un fluide immobile résultant de la convection	314
CHAPITRE VI. DIFFUSION	323
§ 58. Equations hydrodynamiques pour un mélange fluide	323
§ 59. Coefficients de diffusion et de thermodiffusion	327
§ 60. Diffusion des particules en suspension dans un fluide	334
CHAPITRE VII. PHÉNOMÈNES SUPERFICIELS	338
§ 61. Formule de Laplace	338
§ 62. Ondes capillaires	346
§ 63. Influence des pellicules adsorbées sur le mouvement d'un liquide	351
CHAPITRE VIII. LE SON	356
§ 64. Ondes sonores	356
§ 65. Énergie et impulsion des ondes sonores	363
§ 66. Réflexion et réfraction des ondes sonores	368
§ 67. Acoustique géométrique	371
§ 68. Propagation du son dans un milieu en mouvement	375
§ 69. Oscillations propres	381
§ 70. Ondes sphériques	384
§ 71. Ondes cylindriques	388
§ 72. Solution générale de l'équation d'ondes	390
§ 73. Onde latérale	394
§ 74. Émission du son	400
§ 75. Excitation des sons par la turbulence	412
§ 76. Principe de réciprocité	416
§ 77. Propagation du son dans un tuyau	420
§ 78. Diffusion du son	424
§ 79. Absorption du son	429
§ 80. Écoulement acoustique	437
§ 81. Deuxième viscosité	440
CHAPITRE IX. ONDES DE CHOC	448
§ 82. Propagation des perturbations dans un écoulement de gaz compressible	448
§ 83. Écoulement permanent d'un gaz compressible	452
§ 84. Surfaces de discontinuité	457
§ 85. Adiabatique dynamique	463
§ 86. Ondes de choc de faible intensité	467

§ 87. Sens de variation des caractéristiques physiques dans les ondes de choc	470
§ 88. Evolution des ondes de choc	473
§ 89. Ondes de choc dans un gaz polytropique	476
§ 90. Instabilité d'ondulation des ondes de choc	479
§ 91. Propagation d'une onde de choc dans une conduite	488
§ 92. Onde de choc oblique	491
§ 93. Largeur des ondes de choc	496
§ 94. Ondes de choc dans un milieu susceptible de relaxation	504
§ 95. Saut isotherme	505
§ 96. Discontinuités faibles	508
CHAPITRE X. ÉCOULEMENT UNIDIMENSIONNEL D'UN GAZ COMPRESSIBLE	512
§ 97. Écoulement du gaz à travers une tuyère	512
§ 98. Écoulement visqueux d'un gaz compressible dans une conduite	516
§ 99. Écoulement unidimensionnel autosimilaire	519
§ 100. Discontinuités dans les conditions initiales	529
§ 101. Ondes progressives unidimensionnelles	536
§ 102. Formation des discontinuités dans une onde sonore	545
§ 103. Caractéristiques	553
§ 104. Invariants de Riemann	557
§ 105. Écoulement unidimensionnel arbitraire d'un gaz compressible	562
§ 106. Problème de l'explosion puissante	569
§ 107. Onde de choc sphérique convergente	574
§ 108. Théorie d'un écoulement en eau peu profonde	580
CHAPITRE XI. INTERSECTION DES SURFACES DE DISCONTINUITÉ	584
§ 109. Onde de dépression	584
§ 110. Types d'intersections des surfaces de discontinuité	591
§ 111. Intersection des ondes de choc avec une surface solide	597
§ 112. Écoulement supersonique autour d'un dièdre	601
§ 113. Écoulement autour d'une pointe conique	607
CHAPITRE XII. ÉCOULEMENT PLAN D'UN GAZ COMPRESSIBLE	611
§ 114. Mouvement à potentiel des vitesses d'un gaz compressible	611
§ 115. Ondes simples stationnaires	615
§ 116. Equation de Tchapyguine (problème général concernant l'écoulement bidimensionnel stationnaire d'un gaz compressible)	621
§ 117. Caractéristiques d'un écoulement stationnaire plan	625
§ 118. Equation d'Euler-Tricomi. Dépassement de la vitesse du son	628
§ 119. Solutions de l'équation d'Euler-Tricomi au voisinage de points non singuliers de la surface transsonique	634
§ 120. Écoulement autour d'un corps avec la vitesse du son	639
§ 121. Réflexion d'une discontinuité faible par la ligne transsonique	646
CHAPITRE XIII. ÉCOULEMENT AUTOUR DE CORPS DE DIMENSIONS FINIES	653
§ 122. Formation des ondes de choc dans les écoulements supersoniques autour des corps solides	653
§ 123. Écoulement supersonique autour d'un corps effilé	657
§ 124. Écoulement subsonique autour d'une aile mince	663
§ 125. Écoulement supersonique autour de l'aile	666
§ 126. Loi de similitude pour les écoulements transsoniques	670
§ 127. Loi de similitude pour les écoulements hypersoniques	672

CHAPITRE XIV. HYDRODYNAMIQUE DE LA COMBUSTION	677
§ 128. Combustion lente	677
§ 129. La détonation	685
§ 130. Propagation de l'onde de détonation	693
§ 131. Relation entre divers régimes de combustion	701
§ 132. Sauts de condensation	704
CHAPITRE XV. HYDRODYNAMIQUE RELATIVISTE	707
§ 133. Tenseur d'énergie-impulsion d'un fluide	707
§ 134. Equations relativistes de la mécanique des fluides	709
§ 135. Ondes de choc en hydrodynamique relativiste	715
§ 136. Equations relativistes du mouvement d'un milieu visqueux et conducteur de la chaleur	718
CHAPITRE XVI. HYDRODYNAMIQUE DU SUPERFLUIDE	721
§ 137. Propriétés fondamentales du superfluide	721
§ 138. Effet thermomécanique	725
§ 139. Equations de l'hydrodynamique du superfluide	726
§ 140. Processus dissipatifs dans les superfluides	734
§ 141. Propagation du son dans les superfluides	738
Quelques notations	746
Index	747

A NOS LECTEURS

Les Editions Mir vous seraient très reconnaissantes de bien vouloir leur communiquer votre opinion sur le contenu de ce livre, sa traduction et sa présentation, ainsi que toute autre suggestion. Notre adresse: Editions Mir, 2, Pervi Rijski péréoulok, Moscou, I-110, GSP, U.R.S.S.

Imprimé en France

Achevé d'imprimer par
DUPLI-PRINT Domont (95)
en novembre 2011
N° d'impression : 188295