

## TABLE DES MATIÈRES

Préface à la deuxième édition . . . . .	5
Extraits de la préface à la deuxième édition de la « Mécanique des milieux continus » . . . . .	7
<b>CHAPITRE PREMIER. LE FLUIDE PARFAIT . . . . .</b>	<b>9</b>
§ 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
<b>CHAPITRE II. LES FLUIDES VISQUEUX . . . . .</b>	<b>67</b>
§ 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
<b>CHAPITRE III. LA TURBULENCE . . . . .</b>	<b>136</b>
§ 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
<b>CHAPITRE IV. LA COUCHE LIMITE . . . . .</b>	<b>223</b>
§ 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
<b>CHAPITRE V. CONDUCTION THERMIQUE DANS UN FLUIDE</b>	<b>273</b>
§ 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
<b>CHAPITRE VI. DIFFUSION</b>	<b>323</b>
§ 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
<b>CHAPITRE VII. PHÉNOMÈNES SUPERFICIELS</b>	<b>338</b>
§ 61. Formule de Laplace	338
§ 62. Ondes capillaires	346
§ 63. Influence des pellicules adsorbées sur le mouvement d'un liquide	351
<b>CHAPITRE VIII. LE SON</b>	<b>356</b>
§ 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
<b>CHAPITRE IX. ONDES DE CHOC</b>	<b>448</b>
§ 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
<b>CHAPITRE X. ÉCOULEMENT UNIDIMENSIONNEL D'UN GAZ COMPRESSIBLE</b> . . . . .	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
<b>CHAPITRE XI. INTERSECTION DES SURFACES DE DISCONTINUITÉ</b> . . . . .	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
<b>CHAPITRE XII. ÉCOULEMENT PLAN D'UN GAZ COMPRESSIBLE</b> . . . . .	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
<b>CHAPITRE XIII. ÉCOULEMENT AUTOUR DE CORPS DE DIMENSIONS FINIES</b> . . . . .	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