

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	1
CHAPITRE PREMIER. — <i>Hydrostatique</i>	3
Équations générales (3); Fluide incompressible et isotherme (3); Fluide compressible dans le champ de pesanteur (4); Corps flottants (5).	
PROBLÈMES n° 1 Flotteur	5
n° 2 Manomètre incliné	6
n° 3 Presse à étalonner les manomètres	7
n° 4 Pression dans une conduite	8
n° 5 Vérin hydraulique	9
n° 6 Manomètre à cloche	10
n° 7 Équilibre d'un aréomètre	11
n° 8 Barrage en équerre	13
n° 9 Barrage poids	14
n° 10 Répartition des forces de pression sur une porte ...	18
n° 11 Couple hydrostatique sur une vanne immergée ...	19
n° 12 Flotteur isostatique	21
n° 13 Forces de pression sur une surface cylindrique	23
n° 14 Clapet sphérique	24
n° 15 Stabilité métacentrique d'un cylindre	26
n° 16 Accéléromètre hydrostatique	27
n° 17 Tachymètre hydrostatique	28
n° 18 Équilibre hydrostatique des océans	30
n° 19 Loi de Jurin	32
n° 20 Loi de Laplace	33
n° 21 Liquide légèrement compressible	33
CHAPITRE II. — <i>Cinématique des fluides</i>	35
Équation de continuité (35); Analyse du mouvement d'un élément de volume (35); Étude de quelques types d'écoulements (36); Écoulements plans irrotationnels (36); Méthodes de résolution de l'équation $\Delta\varphi = 0$ dans le plan (37); Écoulements à trois dimensions (37); Exemples d'écoulements plans (38).	
PROBLÈMES n° 22 Écoulement au voisinage d'un point d'arrêt	38
n° 23 Vortex libre	39
n° 24 Source dans un écoulement uniforme	41
n° 25 Écoulement autour d'une cheminée cylindrique ...	43

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays.

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

© Masson, Paris, 1964, 1986
ISBN : 2-225-80870-8

MASSON S.A.	120, Bd Saint Germain, 75280 Paris Cedex 06
MASSON S.A.	Balmes 151, 08008 Barcelona
MASSON ITALIA EDITORI S.p.A.	Via Giovanni Pascoli 55, 20133 Milano
MASSON EDITORES	Dakota 383, Colonia Napoles, 03810 Mexico DF
EDITORIA MASSON DO BRASIL Ltda	Rua Borges Lagoa 1044, CEP/04038 São Paulo S.P.

CHAPITRE III. — *Équations du mouvement des fluides parfaits. Théorème de Bernoulli et applications*

45

Équations du mouvement des fluides parfaits (45); Fluide parfait incompressible en mouvement permanent (45); Fluide parfait incompressible en mouvement permanent dans le champ de pesanteur (45); Fluide parfait incompressible en mouvement non permanent dans le champ de pesanteur (46); Applications de la formule de Bernoulli (46).

PROBLÈMES n° 26	Alimentation d'une tuyère	47
n° 27	Venturi plan	49
n° 28	Pression sur le nez d'une torpille	50
n° 29	Alimentation d'une locomotive en marche	51
n° 30	Étude d'un jet d'eau	52
n° 31	Étude d'une famille de jets	53
n° 32	Vidange d'un réservoir prismatique	55
n° 33	Vidange d'un réservoir à section variable	56
n° 34	Vase de Mariotte	58
n° 35	Écoulement de liquides sous pression	59
n° 36	Étude d'un siphon	60
n° 37	Puissance d'une pompe	62
n° 38	Rendement d'un ventilateur	64
n° 39	Gradient de pression dans un divergent	65
n° 40	Déversoir à large seuil	66
n° 41	Utilisation d'un coude comme débitmètre	67
n° 42	Étude d'un écoulement giratoire	69

CHAPITRE IV. — *Théorème des quantités de mouvement et applications*

76

Applications du théorème des quantités de mouvement (76); Théorème de Kutta-Joukowski (77).

PROBLÈMES n° 43	Ajutage de Poleni	78
n° 44	Équilibre d'une plaque soumise à un jet	81
n° 45	Réaction d'une lance d'incendie	82
n° 46	Réaction d'un ventilateur	83
n° 47	Équilibre d'un récipient en vidange	84
n° 48	Transfert d'énergie à un auget mobile	86
n° 49	Effort sur un auget Pelton	88
n° 50	Effort sur un coude	89
n° 51	Effort sur un radier d'évacuateur de crue	91
n° 52	Tourniquet hydraulique	93
n° 53	Étude d'un hélicoptère léger	96
n° 54	Étude d'un frein hydrodynamique	98
n° 55	Ajutage rentrant (Borda)	102

CHAPITRE V. — *Analyse dimensionnelle et similitude*

106

Principe d'homogénéité (106); Théorème de Vaschy-Buckingham (106); Choix des termes π (106); Similitude des écoulements (106); Conséquences (107); Similitude restreinte (107); Interprétation physique de quelques produits sans dimensions (107); Application - Similitude des turbomachines à fluide incompressible (108).

PROBLÈMES : n° 56	(108); n° 57 (109); n° 58 (110); n° 59 (111); n° 60 (112); n° 61 (113); n° 62 (114); n° 63 (115); n° 64 (116); n° 65 (117); n° 66 (118); n° 67 (119); n° 68 (120); n° 69 (121).
-------------------	---

CHAPITRE VI. — *Écoulements visqueux*

123

Force de frottement visqueux et coefficients de viscosité (123); Équations de Navier-Stokes (123); Écoulements laminaires (123); Écoulement de Poiseuille (124); Cylindre tournant autour de son axe (125); Écoulements rampants (125); Écoulement dans un coin d'huile (125).

PROBLÈMES n° 70	Viscosimètre de Couette	126
n° 71	Frottement d'un palier lisse	128
n° 72	Écoulement par ruissellement laminaire	129
n° 73	Écoulement dans un tube capillaire	131
n° 74	Amortisseur hydraulique	133
n° 75	Puissance dissipée dans un oléoduc	135
n° 76	Analyse d'un frottement visqueux	136
n° 77	Étude d'un réfrigérant d'huile	137
n° 78	Viscosimètre à écoulement	139
n° 79	Venturi en régime laminaire	140
n° 80	Amortisseur à air de Curie	142
n° 81	Patin de butée Michell	143
n° 82	Écrasement d'un film d'huile	149
n° 83	Étude des fuites d'une presse à étalonner les manomètres	153
n° 84	Extraction hydrodynamique des pièces mécaniques	159
n° 85	Tour de filtration	166
n° 86	Étude d'un broyeur à pâte	169
n° 87	Écoulement d'un fluide non newtonien	173

CHAPITRE VII. — *Pertes de charge*

178

Charge totale moyenne dans une section (178); Perte de charge d'une conduite cylindrique longue de section circulaire (fluide incompressible) (178); Répartition des vitesses dans une conduite circulaire (179); Pertes de charge d'une conduite de section non circulaire (180); Écoulement d'un fluide compressible (181); Pertes de charge singulières (181).

PROBLÈMES n° 88	Recherche d'un régime d'écoulement	182
n° 89	Étude économique d'un revêtement de galerie	184
n° 90	Renforceur de débit	185
n° 91	Alimentation d'une tuyère	186
n° 92	Étude d'une distribution d'eau	188
n° 93	Radiateur de chauffage	194
n° 94	Conduites coaxiales	199
n° 95	Précision d'un calcul de perte de charge	202
n° 96	Dimension économique d'une conduite	204
n° 97	Vidange d'un bassin	205

CHAPITRE VIII. — *Efforts sur les obstacles*

210

Définitions (210); Obstacles à point de décollement non fixé (211); Résistance d'une plaque non parallèle à V_∞ (211); Obstacles profilés (212); Aérodynamique de l'aile d'avion (212); Influence de la compressibilité (213).

PROBLÈMES n° 98	Viscosimètre à chute de bille	213
n° 99	Vitesse de descente d'un parachute	214
n° 100	Baisse de niveau en aval des piles d'un pont	215
n° 101	Chute d'une goutte d'eau dans l'atmosphère	216
n° 102	Trainée d'une tuyauterie	218
n° 103	Résistance aérodynamique d'une automobile	219
n° 104	Vedette hydroptère	219
n° 105	Équilibre d'un avion en vol	220
n° 106	Évolutions d'un planeur	222
n° 107	Étude d'une hélice aérienne	225
n° 108	Navire à rotors (Flettner)	230

CHAPITRE IX. — <i>Couche limite</i>	233
Définitions (233); Couche limite d'une plaque plane lisse (233); Transition (234); Couche limite d'un obstacle de forme quelconque (234); Coefficient moyen de frottement C_x (235).	
PROBLÈMES n° 109 Grille en nid d'abeilles	235
n° 110 Trainée d'une plaque plane	236
n° 111 Trainée d'un sous-marin	237
n° 112 Remorquage d'une conduite immergée	238
n° 113 Détermination de la puissance d'un navire	239
n° 114 Détermination des coefficients d'une tuyère ...	241
n° 115 Couche laminaire d'une paroi quelconque.....	249
CHAPITRE X. — <i>Coups de bélier et oscillations en masse</i>	256
Généralités (256); Formules d'Allievi (256); Coups de bélier (257); Phénomènes liés à l'inertie (257); Ondes de choc (257).	
PROBLÈMES n° 116 Essai d'une conduite sous pression	258
n° 117 Variation linéaire d'un débit	262
n° 118 Amortissement critique d'un manomètre	264
n° 119 Oscillations d'une cheminée d'équilibre	266
n° 120 Déversement d'une cheminée d'équilibre	267
n° 121 Caractéristiques d'une conduite	270
n° 122 Coup de bélier dans une conduite	272
n° 123 Mesure du débit par la méthode de Gibson	276
CHAPITRE XI. — <i>Turbomachines à fluide incompressible</i>	280
Turbines hydrauliques (280); Pompes et ventilateurs (282); Compléments (283).	
PROBLÈMES n° 124 Étude d'une turbomachine radiale en axes mobiles	284
n° 125 Étude d'une pompe centrifuge	286
n° 126 Modèle théorique d'un ventilateur axial.....	288
n° 127 Étude d'une pompe multicellulaire	294
n° 128 Choix économique d'une pompe-hélice.....	299
n° 129 Ventilation d'une automobile	305
n° 130 Étude d'une turbine Francis	309
n° 131 Étude d'une turbine Pelton.....	311
n° 132 Régimes transitoires d'une turbine Pelton	317
n° 133 Étude d'une offre de turbine	321
n° 134 Échauffement dans une pompe	325
n° 135 Cavitation d'une pompe multicellulaire	326
n° 136 Cavitation d'une pompe à hydrocarbure	328
n° 137 Caractéristiques d'une turbine-pompe	330
CHAPITRE XII. — <i>Écoulements dans les canaux découverts</i>	334
Écoulements permanents (334); Écoulements graduellement variés (335); Écoulements non permanents (336).	
PROBLÈMES n° 138 Écoulement dans un canal usinier	337
n° 139 Débit d'une série de canaux d'irrigation	339
n° 140 Canaux d'irrigation à différentes pentes	341
n° 141 Pente critique d'un tuyau	343

n° 142 Écoulement globalement critique	344
n° 143 Convergent à surface libre	345
n° 144 Calcul d'un ressaut	349
n° 145 Évaluation du débit d'un ressaut	350
n° 146 Évaluation du débit d'un écoulement fluvial	351
n° 147 Évaluation du débit d'un écoulement torrentiel ..	352
CHAPITRE XIII. — <i>Problèmes généraux et autres problèmes</i>	355
PROBLÈMES n° 148 Implosion et explosion d'une bulle d'air dans l'eau.	355
n° 149 Éjecteur de tirage pour une cheminée	358
n° 150 Ventilation par injection latérale	361
n° 151 Grille d'aubes planes en fluide visqueux	364
n° 152 Ventilation naturelle d'un tunnel routier.....	371
n° 153 Ventilation artificielle d'un tunnel routier.....	375
n° 154 Siphon évacuateur de crue	380
n° 155 Installation d'essais de ventilateurs	384
n° 156 Étude du dépoussiérage centrifuge	387
n° 157 Étude d'une turbine débitmétrique	393
n° 158 Comportement d'une roue mobile de turbo-compresseur axial dans un écoulement à fluctuations lentes de débit.....	399
n° 159 Sustentation par effet de sol.....	406
n° 160 Ventilation répartie d'une pièce d'habitation ...	411
n° 161 Stabilité d'un vortex.....	417
n° 162 Étude dimensionnelle des pertes de charge en conduite	423
n° 163 Paramètres adimensionnels d'une famille de pompes	426
n° 164 Modélisation du système artériel	430
n° 165 Écoulement dans un clapet	434
n° 166 Déviation et portance d'une grille plane quelconque	442
n° 167 Pertes d'une pompe centrifuge.....	447
n° 168 Étage de compression stator-rotor	452
Bibliographie	459