

# TABLE DES MATIÈRES

---

	PAGES
AVANT-PROPOS .....	1
<b>CHAPITRE PREMIER. — Généralités. Statique des fluides.</b> .....	<b>3</b>
<i>Généralités</i> .....	3
Définition du fluide .....	3
Liquides et gaz .....	3
Force de volume. Forces de surface .....	4
Contrainte en un point .....	5
<i>Statique des fluides (équilibre des fluides au repos)</i> .....	7
Pression en un point d'un fluide .....	7
Équations fondamentales de la statique des fluides .....	9
Statique d'un fluide incompressible dans le champ de pesanteur ...	12
Équation fondamentale de l'hydrostatique .....	12
Interprétation énergétique de la loi fondamentale de l'hydro- statique .....	14
Mesure d'une pression par une colonne de liquide .....	15
Unités de pression .....	17
Pression absolue. Pression effective ou relative .....	17
Applications .....	17
Calcul des forces de pression .....	19
Statique des fluides dans d'autres champs de force .....	27
Équilibre d'un liquide soumis à une accélération constante ...	29
Équilibre d'un liquide dans un vase en rotation uniforme .....	29
Statique d'un fluide compressible dans le champ de pesanteur ...	31
Module de compressibilité .....	31
Équation fondamentale .....	32
Cas des liquides .....	32
Cas des gaz .....	34
Corps flottants .....	40
Définitions .....	40
Théorème d'Euler .....	41
Théorème de Dupin. Métacentres .....	42
Équilibre des flotteurs .....	43
Exercices d'application .....	47
Poussée et centre de poussée dans le cas d'un rectangle incliné sur l'horizontale. Calcul direct .....	47
Structure verticale d'une atmosphère adiabatique .....	48
Hauteur métacentrique .....	49
Corps flottant sur un liquide tournant autour d'un axe vertical.	49
Corps homogène immergé dans un liquide tournant .....	50
Force ascensionnelle d'un ballon .....	50

CHAPITRE II. — <b>Cinématique des fluides.</b> .....	52
<i>Définitions</i> .....	52
Variables de Lagrange. Variables d'Euler .....	52
Lignes de courant. Tubes de courant .....	53
Écoulements permanents .....	53
Écoulements permanents en moyenne .....	54
<i>Continuité</i> .....	54
Équation de continuité .....	54
Débit en masse et débit en volume .....	56
Cas d'un tube de courant .....	57
<i>Analyse du mouvement d'un élément de volume</i> .....	58
<i>Etude de quelques types d'écoulements</i> .....	60
Notion de circulation .....	61
Écoulements irrotationnels ou à potentiels de vitesse .....	62
Écoulements rotationnels. Théorie tourbillonnaire .....	63
Écoulement potentiel avec circulation .....	64
Écoulement à potentiel des accélérations .....	64
<i>Etude particulière des écoulements plans</i> .....	65
Fonction de courant .....	66
Propriétés de la fonction de courant .....	67
Fonction de courant et potentiel des vitesses .....	67
Méthode graphique de résolution de l'équation de Laplace : construction de Prasil .....	69
Étude mathématique des solutions de l'équation de Laplace .....	70
Fonctions analytiques .....	70
Superposition de plusieurs écoulements .....	74
Écoulement à potentiel avec circulation .....	76
Représentation conforme .....	79
Transformation de Joukowski .....	80
Autres transformations conformes .....	81
Résolution de l'équation de Laplace au moyen de la cuve électrique ..	82
<i>Etude des écoulements de révolution</i> .....	83
CHAPITRE III. — <b>Dynamique des fluides parfaits.</b> .....	85
<i>Equations générales de la dynamique des fluides parfaits</i> .....	85
Équations d'Euler .....	85
Autre forme des équations d'Euler .....	86
Autres équations de la dynamique des fluides parfaits .....	88
Conditions aux limites .....	89
Équations intrinsèques .....	91
Cas particuliers .....	93
<i>Relation de Bernoulli</i> .....	94
Établissement de l'équation de Bernoulli .....	94
Interprétation énergétique de l'équation de Bernoulli .....	95
Formules d'application pratique .....	98
Écoulement à énergie constante .....	99
Généralisation de la formule de Bernoulli .....	102
<i>Théorème des quantités de mouvement</i> .....	106
Théorème d'Euler .....	107
Remarques .....	109
CHAPITRE IV. — <b>Applications du théorème de Bernoulli.</b> .....	110
Formule de Torricelli .....	110

Calcul du débit d'un orifice : coefficient de contraction .....	113
Orifice en mince paroi .....	113
Orifice quelconque .....	114
Orifice large rectangulaire .....	114
Étude générale des jets .....	115
Écoulement réel par un orifice .....	117
Pression dans une conduite. Tube piézométrique .....	118
Pression en un point d'arrêt .....	121
Tube de Pitot .....	122
Écoulement par-dessus un déversoir en mince paroi .....	123
Phénomène de Venturi .....	123
Tube de Venturi .....	124
Diffuseur de turbine .....	125
Applications du théorème de Bernoulli généralisé .....	126
Cas d'un convergent .....	128
Cas d'un divergent .....	128
Représentation géométrique des écoulements .....	129
<i>Écoulements non permanents</i> .....	130
Oscillations d'un liquide dans un tube en U .....	131
Établissement de l'écoulement dans un tube .....	132
<i>Écoulements courbes</i> .....	133
<b>CHAPITRE V. — Applications du théorème des quantités de mouvement.</b> .....	135
Application à un filet de courant .....	136
Réaction d'un jet .....	137
Action d'un fluide sur un coude de conduite .....	139
Écoulement dans une conduite présentant un élargissement brusque .....	140
Cas d'un rétrécissement brusque .....	143
Poussée d'un réacteur ou d'une fusée .....	144
Action d'un jet sur un obstacle fixe .....	148
Écoulement autour d'un obstacle cylindrique .....	151
Théorie des hélices (Théorie unidimensionnelle) .....	156
<b>CHAPITRE VI. — Équation de la dynamique des fluides compressibles.</b> .....	161
<i>Influence de la compressibilité en mécanique des fluides</i> .....	161
<i>Équations générales</i> .....	162
Principe de la conservation de la masse .....	162
Principe de conservation des quantités de mouvement .....	162
Principe de la conservation de l'énergie .....	163
Équation d'état du fluide .....	164
<i>Rappels de thermodynamique</i> .....	164
Travail de compression (transformation réversible) .....	164
Travail de transvasement (transformation réversible) .....	165
Autre expression du principe de la conservation de l'énergie .....	166
Propriétés de l'enthalpie .....	168
<b>CHAPITRE VII. — Écoulement unidimensionnel d'un gaz parfait sans frottement.</b> .....	173
Hypothèses .....	173
Équations du mouvement .....	173

Théorème d'Hugoniot .....	174
Relation de Barré de Saint-Venant .....	176
Existence d'une limite supérieure pour la vitesse d'écoulement.....	178
Débit en masse de la canalisation .....	179
Caractéristiques de l'état critique .....	181
Courbes de Fanno .....	182
Application à l'étude des tuyères .....	183
<b>CHAPITRE VIII. — Ondes de choc (Notions).</b> .....	187
Généralités .....	187
Ondes de choc plane normale.....	187
Variations des propriétés du gaz de part et autre de l'onde de choc .....	189
Relation de Prandtl .....	192
Autres expressions des variations des caractéristiques du gaz .	192
Irréversibilité de l'onde de choc .....	194
Exemples d'application.....	194
Conséquences importantes .....	195
Onde de choc plane oblique .....	197
Quelques compléments sur les ondes de choc .....	199
<b>CHAPITRE IX. — Propagation des ondes élastiques. Coups de béliet.</b> .....	202
Propagations des ondes élastiques (ondes planes longitudinales) ...	202
Généralités sur les ondes élastiques.....	204
Propagation d'une onde plane dans un milieu fluide indéfini ..	204
Propagation d'une onde plane dans une conduite cylindrique .	206
Équations du mouvement des particules .....	208
Coup de béliet.....	213
Méthode graphique de Schnyder-Bergeron .....	222
Généralités sur les méthodes graphiques utilisées en hydraulique dans l'étude des conduites en charge .....	223
Principe de la méthode graphique de Schnyder-Bergeron .....	228
Exemple de construction graphique du coup de béliet .....	230
Entretien des oscillations de pression. Emploi des coups de béliet ..	232
Analogies électro-hydrauliques .....	233
<b>Bibliographie sommaire.</b> .....	237
<b>Index alphabétique des matières.</b> .....	239