

Manuel

de

Mécanique des fluides



Arnault Monavon

→ L2
→ IUT

**Cours
+ exos
corrigés**

DUNOD

Table des matières

Nomenclature	1
1 Propriétés physiques	3
1.1 Définition	3
1.2 Gaz	4
1.3 Liquides	5
1.4 Fluide barotrope (compressible)	7
<i>Points clefs</i>	9
<i>Exercices</i>	9
<i>Solutions</i>	10
2 Statique	13
2.1 Système	13
2.2 Forces de surface et de volume	16
2.3 Équilibre statique	19
2.4 Loi de comportement	21
2.5 Statique des fluides	22
<i>Points clefs</i>	34
<i>Exercices</i>	35
<i>Solutions</i>	39
3 Cinématique	45
3.1 Description lagrangienne	46
3.2 Description eulérienne	48
3.3 Dérivées particulières	54
3.4 Divergence du champ de vitesse	62
3.5 Rotationnel du champ de vitesse	67

3.6	Accélération	76
3.7	Mouvement relatif	78
	<i>Points clefs</i>	80
	<i>Exercices</i>	81
	<i>Solutions</i>	84
4	Conservation de la masse	91
4.1	Formulation générale	91
4.2	Cas particuliers	93
	<i>Points clefs</i>	97
	<i>Exercices</i>	97
	<i>Solutions</i>	99
5	Conservation de la quantité de mouvement	101
5.1	Loi fondamentale de la dynamique	101
5.2	Équation de la dynamique des fluides	104
5.3	Fluide parfait	105
5.4	Équations du mouvement	109
5.5	Approximations fréquentes	114
5.6	Équations du mouvement en repère relatif	124
	<i>Points clefs</i>	126
	<i>Exercices</i>	127
	<i>Solutions</i>	128
6	Théorème de Bernoulli	133
6.1	Formulation locale	133
6.2	Formulation intégrale	140
6.3	Extension à un système complexe	145
6.4	Approximation par tranches	146
	<i>Points clefs</i>	150
	<i>Exercices</i>	151
	<i>Solutions</i>	155
7	Résultante des forces	163
7.1	Introduction	163
7.2	Théorème des quantités de mouvement	164

7.3	Introduction	163
7.4	Théorème des quantités de mouvement	164
7.5	Exercices	164
7.6	Solutions	164

8

8.1	Conservation de la masse	91
8.2	Conservation de la quantité de mouvement	101
8.3	Conservation de l'énergie	133
8.4	Exercices	164
8.5	Solutions	164

Annexe A

A.1	Introduction	165
A.2	Conservation de la masse	165
A.3	Conservation de la quantité de mouvement	165

Annexe B

B.1	Conservation de la masse	165
B.2	Conservation de la quantité de mouvement	165
B.3	Conservation de l'énergie	165

Annexe C

C.1	Introduction	165
C.2	Exercices	165

Bibliographie

Table des figures

Liste des tableaux

Index

76	7.3 Fluide parfait incompressible en écoulement permanent dans le champ de la pesanteur	168
78		
80	7.4 Application à un tube de courant	172
81	<i>Points clefs</i>	178
84	<i>Exercices</i>	178
	<i>Solutions</i>	185
91	8 Frottement visqueux	197
91	8.1 Écoulement de Couette	197
93	8.2 Écoulement en conduit rectiligne	200
97	8.3 Écoulements turbulents	205
97	<i>Points clefs</i>	210
99	<i>Exercices</i>	210
101	<i>Solutions</i>	212
101	Annexe A Annexe mathématique	215
104	A.1 Analyse vectorielle	215
105	A.2 Opérateurs différentiels	215
109	A.3 Intégration	216
114		
124	Annexe B Formulations des équations générales	217
126	B.1 Coordonnées cartésiennes	217
127	B.2 Coordonnées cylindriques	219
128	B.3 Coordonnées sphériques	220
133	Annexe C Données thermophysiques	223
133	C.1 Air	223
140	C.2 Eau	225
145		
146	Bibliographie	226
150	Table des figures	227
151		
155	Liste des tableaux	228
163	Index	229
163		
164		

MINI MANUEL

Arnault **MONAVON**

Mini Manuel de Mécanique des fluides

Les ouvrages de la collection «Mini Manuels» abordent sous une forme concise et attractive les **notions essentielles** d'une discipline.

Cet ouvrage présente l'ensemble des notions de Mécanique des fluides en L2. Le cours est illustré par des **encarts** faisant le lien avec des applications concrètes.

Des **exercices corrigés** en fin de chapitre permettent de tester ses connaissances et de se préparer aux examens.

Contenu :

- Propriétés physiques
- Statique
- Cinématique
- Conservation de la masse
- Conservation de la quantité de mouvement
- Théorèmes de Bernoulli
- Résultante des forces
- Frottement visqueux

Dans la même collection :



6907752

CAMPUS MECANIQUE F



9 782100 548965

Arnault Monavon

est maître de conférence à l'université Pierre et Marie Curie (UPMC).

Public :

- ◆ L2 Physique, Sciences de la matière
- ◆ IUT



DUNOD

www.dunod.com