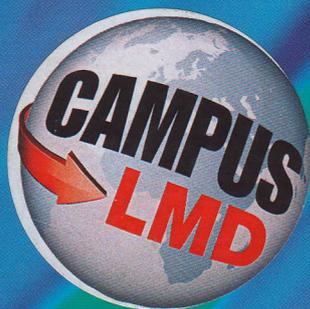


# Manuel

de

# Mécanique des fluides



Arnault Monavon

2<sup>e</sup> édition

→ L2

→ IUT

**Cours  
+ exos  
corrigés**

DUNOD

# Table des matières

## Nomenclature

### 1 Propriétés physiques

1.1 Définition

1.2 Gaz

1.3 Liquides

1.4 Fluide barotrope (compressible)

*Points clefs*

*Exercices*

*Solutions*

### 2 Statique

2.1 Système

2.2 Forces de surface et de volume

2.3 Équilibre statique

2.4 Loi de comportement

2.5 Statique des fluides

*Points clefs*

*Exercices*

*Solutions*

### 3 Cinématique

3.1 Description lagrangienne

3.2 Description eulérienne

3.3 Dérivées particulières

3.4 Divergence du champ de vitesse

3.5 Rotationnel du champ de vitesse

1

3

3

4

5

7

9

9

10

13

13

16

19

21

22

35

35

39

47

48

50

55

64

69

3.6	Accélération	78
3.7	Mouvement relatif	80
	<i>Points clefs</i>	82
	<i>Exercices</i>	83
	<i>Solutions</i>	85
<b>4</b>	<b>Conservation de la masse</b>	<b>91</b>
4.1	Formulation générale	91
4.2	Cas particuliers	94
	<i>Points clefs</i>	98
	<i>Exercices</i>	98
	<i>Solutions</i>	100
<b>5</b>	<b>Conservation de la quantité de mouvement</b>	<b>103</b>
5.1	Loi fondamentale de la dynamique	103
5.2	Équation de la dynamique des fluides	106
5.3	Fluide parfait	107
5.4	Équations du mouvement	112
5.5	Approximations fréquentes	117
5.6	Équations du mouvement en repère relatif	129
	<i>Points clefs</i>	130
	<i>Exercices</i>	131
	<i>Solutions</i>	136
<b>6</b>	<b>Théorème de Bernoulli</b>	<b>143</b>
6.1	Formulation locale	143
6.2	Formulation intégrale	150
6.3	Extension à un système complexe	156
6.4	Approximation par tranches	157
	<i>Points clefs</i>	160
	<i>Exercices</i>	161
	<i>Solutions</i>	167
<b>7</b>	<b>Résultante des forces</b>	<b>177</b>
7.1	Introduction	177
7.2	Théorème des quantités de mouvement	178

7.3	Fluide parfait incompressible en écoulement permanent dans le champ de la pesanteur	182
7.4	Application à un tube de courant	183
7.5	Cas d'un tube de courant immobile	186
	<i>Points clefs</i>	193
	<i>Exercices</i>	193
	<i>Solutions</i>	203
<b>8</b>	<b>Frottement visqueux</b>	<b>217</b>
8.1	Écoulement de Couette	217
8.2	Écoulement en conduit rectiligne	220
8.3	Écoulements turbulents	225
	<i>Points clefs</i>	230
	<i>Exercices</i>	230
	<i>Solutions</i>	232
<b>Annexe A</b>	<b>Annexe mathématique</b>	<b>235</b>
A.1	Analyse vectorielle	235
A.2	Opérateurs différentiels	235
A.3	Intégration	236
<b>Annexe B</b>	<b>Formulations des équations générales</b>	<b>237</b>
B.1	Coordonnées cartésiennes	237
B.2	Coordonnées cylindriques	239
B.3	Coordonnées sphériques	240
<b>Annexe C</b>	<b>Données thermophysiques</b>	<b>243</b>
C.1	Air	243
C.2	Eau	243
	<b>Table des figures</b>	<b>246</b>
	<b>Liste des tableaux</b>	<b>247</b>
	<b>Index</b>	<b>249</b>

# MINI MANUEL

Arnault **MONAVON**

2<sup>e</sup> édition

## 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.

Dans cette nouvelle édition, les **exercices corrigés** en fin de chapitre ont été actualisés et 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

### Arnault Monavon

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

### Public :

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

