

Révision

Hubert Lumbroso

Mécanique des fluides

73 problèmes résolus

2^e année PSI, PC

2^e édition

l'intégrale

DUNOD

2-532-55-1

Mécanique des fluides



73 problèmes corrigés

2^e année PSI, PC

Hubert Lumbroso

Agrégé de l'Université

Professeur de chaire supérieure en Spéciales au lycée Masséna à Nice

DUNOD

Table des matières

1^{re} partie : FLUIDES EN ÉCOULEMENT PARFAIT

CHAPITRE 1. CINÉMATIQUE DES FLUIDES. CHAMP DE VITESSE

Rappels de cours

1. Descriptions lagrangienne et eulérienne du mouvement du fluide. Champ de vitesse 3
2. Accélération, vecteur tourbillon et vitesse locale 4
3. Équations de conservation de la masse d'un fluide. Débit massique 5
4. Classification des écoulements laminaires des fluides 7
5. Propriétés des écoulements rotationnels et irrotationnels. Potentiel des vitesses. Circulation de v 8
6. Lignes de courant, équipotentielle et isobares dans un fluide 9
7. Potentiel complexe et fonction courant d'un écoulement potentiel (*) 10

Problèmes du chapitre 1

11

CHAPITRE 2. DYNAMIQUE DES FLUIDES. ÉQUATIONS D'EULER ET DE BERNOULLI

Rappels de cours

1. Équations d'Euler locales 85
2. Équations de Bernoulli 87
3. Mise en équation des problèmes de dynamique des fluides 88

Problèmes du chapitre 2

89

CHAPITRE 3. BILANS DYNAMIQUES ET THERMODYNAMIQUES DES FLUIDES EN MOUVEMENT

Rappels de cours

1. Théorème de la résultante cinétique des systèmes fermé et ouvert 201
2. Théorème du moment cinétique des systèmes fermé et ouvert 204
3. Théorème de l'énergie cinétique des systèmes fermé et ouvert 204
4. Bilan thermodynamique de fluides en écoulement unidimensionnel 206

Problèmes du chapitre 3

208

2^e partie : FLUIDES EN ÉCOULEMENT VISQUEUX

CHAPITRE 4. VISCOSITÉ ET NOMBRE DE REYNOLDS. ÉCOULEMENTS LAMINAIRES

Rappels de cours

1. Forces de viscosité et coefficient de viscosité absolue η	283
2. Force volumique de viscosité. Équation de Navier-Stokes	284
3. Viscosité cinématique ν . Diffusion et convection. Nombre de Reynolds	285
4. Écoulements laminaire et turbulent. Nombre de Reynolds critique	286
5. Trainée d'une sphère en mouvement rectiligne uniforme dans un fluide	288
6. Écoulement de Poiseuille dans une conduite cylindrique	290
Problèmes du chapitre 4	291

J'INTÈGRE

J'intègre

2^e année
PSI
PC

Hubert Lombroso

2^e édition

MÉCANIQUE DES FLUIDES

RÉVISION

Cet ouvrage, qui s'adresse en priorité aux élèves de 2^e année des classes préparatoires aux grandes écoles (filières **PSI** et **PC**), concerne également les étudiants de 1^{er} cycle universitaire scientifique.

Il propose **73 problèmes** consacrés à la **mécanique des fluides**, tous complètement **résolus**, qui ont été spécialement choisis pour que l'étudiant puisse ramener tout problème qui lui sera posé à l'un des problèmes types de ce livre.

HUBERT LOMBROSO est professeur de chaire supérieure en Spéciales, au lycée Masséna à Nice.

PROBLÈMES RÉSOLUS

1^{re} ANNÉE

Mécanique du point
114 problèmes résolus
MPSI•PCSI•PTSI

2^e ANNÉE

Mécanique des fluides
73 problèmes résolus
PSI•PC

Électrostatique et dynamique des particules chargées
103 problèmes résolus
MPSI•PCSI•PTSI•TSI•TPC•MP

Électrocinétique
103 problèmes résolus
MPSI•PCSI•PTSI

Ondes électromagnétiques
dans le vide et les conducteurs
70 problèmes résolus
MP•PSI•PC

Optique
98 problèmes résolus
MPSI•PCSI•PTSI•MP•PC•PSI

Circuits électroniques
92 problèmes résolus
MPSI•PCSI•PTSI

Ondes mécaniques et sonores
70 problèmes résolus
MP•PC•PSI•PT

MATHÉMATIQUES

PHYSIQUE

CHIMIE

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

INFORMATIQUE



9 782100 050079

ISBN 2 10 005007 9

<http://www.dunod.com>



DUNOD