

SOMMAIRE

LISTE DES SYMBOLES	6
Chapitre I : LES MILIEUX CONTINUS	9
1. LE MODELE DE FLUIDE	9
2. DEFINITION DES FLUIDES ET HYPOTHÈSE DU MILIEU CONTINU	10
3. PROPRIÉTÉS DE TRANSPORT MOLÉCULAIRE DANS LES FLUIDES RÉELS	11
4. LOIS DE TRANSFORMATION	17
5. EQUATIONS D'ÉTAT	19
5.1 Equations d'état thermiques	19
5.2 Equations d'état énergétiques	23
5.3 Equation d'état pour les vapeurs saturées	28
5.4.Compressibilité et dilatation thermique dans les fluides	28
6. LES DIAGRAMMES THERMODYNAMIQUES	31
6.1 Le diagramme entropique (TS)	31
6.2 Le diagramme de Mollier (HS)	35
Chapitre II : THERMODYNAMIQUE APPLIQUEE AUX SYSTEMES	36
1. NOTION DE SYSTÈME ET VARIABLES ATTACHÉES	36
2. LES CYCLES THERMODYNAMIQUES	37
2.1 Propulseurs aérobie	37
2.2 Les moteurs alternatifs à combustion interne	43
2.3 Les machines motrices	49
3. MELANGES DIPHASIQUES : L'AIR HUMIDE	51
3.1 Caractéristiques de l'air humide	51
3.2 Air humide non saturé	53
3.3 Air humide saturé	54
3.4 Le diagramme psychométrique	55
4. LES TRANSFERTS THERMIQUES	58
4.1 Conduction	58
4.2 Rappel des lois et grandeurs fondamentales des transferts radiatifs	62
4.3 Calcul des échanges radiatifs dans les foyers	72

Chapitre III : DESCRIPTION PHÉNOMÉNOLOGIQUE DE QUELQUES PROFILS

D'ÉCOULEMENTS	78
1. LA REPRESENTATION DES CHAMPS FLUIDES	78
2. ASPECTS GÉNÉRAUX ET DÉFINITIONS	79
3. L'ANALYSE DIMENSIONNELLE	83
4. ÉCOULEMENT UNIFORME SUR UN CYLINDRE INFINI	85
5. COUCHE LIMITE SUR UNE PLAQUE PLANE	90
6. CONVECTION NATURELLE	96
6.1 Entre deux murs horizontaux	96
6.2 Contre une paroi verticale	101
6.3 Autres configurations	104
7. ÉCOULEMENT DANS UNE CONDUITE DE SECTION CONSTANTE	104
8. JETS ET SILLAGES. MÉLANGES D'ÉCOULEMENTS	108
9. ÉCOULEMENT COMPRESSIBLE DANS UNE TUYÈRE DE SECTION VARIABLE	111

Chapitre IV : FORMULATION GÉNÉRALE DES ÉQUATIONS DE BILAN : ÉQUATIONS DE

NAVIER-STOKES	118
1. APPROCHE GÉNÉRALE	118
2. FORMULATION GÉNÉRALE DES ÉQUATIONS DE CONSERVATION ET BILAN	118
2.1 Formulation générale	118
2.2 Equation intégrale de conservation	122
2.3 Formulation différentielle (équations de Navier-Stokes)	125
3. ÉCOULEMENTS UNIDIMENSIONNELS STATIONNAIRES EN CONDUITES	129
3.1 Equation de continuité	129
3.1 Equation de quantité de mouvement	130
3.3 Le théorème de Bernoulli	132
3.4 Equation de l'énergie	134

Chapitre V : GÉNÈSE DES COUCHES LIMITE CINÉMATIQUES ET THERMIQUES.

1. LA NOTION DE COUCHE LIMITE	136
2. DIFFUSION DE LA QUANTITÉ DE MOUVEMENT ET DE LA CHALEUR DANS UN FLUIDE RÉEL	136
3. GÉNÈSE DES COUCHES LIMITE CINÉMATIQUES ET THERMIQUES	142

Chapitre VI : ANALOGIE DE REYNOLDS ET LA CONVECTION FORCÉE	145
1. L'ANALOGIE DE REYNOLDS	145
2. LA CONVECTION FORCÉE	149
3. CORRELATIONS USUELLES EN CONVECTION FORCEE	151
4. TRANSFERTS COMBINÉS	153
5. LA THERMIQUE TRANSITOIRE	154
Chapitre VII : APPROCHES ANALYTIQUES	157
1. LA CONVECTION NATURELLE	157
2. ÉCOULEMENTS EN TUYÈRES	159
Chapitre VIII : PROBLÈMES D'APPLICATION	163
1. CALCUL D'UN CYCLE DE TURBOREACTEUR EN CONDITIONS IDEALES DE FONCTIONNEMENT	163
2. CYCLE DE MACHINE MOTRICE A PRELEVEMENTS ET DIAGRAMME	168
3. BARRES ET AILETTES EN REGIME PERMANENT	170
4. ÉCHANGE DE CHALEUR DANS UNE CONDUITE CYLINDRIQUE	173
5. ÉCHANGES RADIATIFS ENTRE PAROIS SPHERIQUES CONCENTRIQUES	175
6. LES ÉCHANGEURS DE CHALEUR	178
7. TIRAGE D'UNE CHEMINÉE	181
8. CUISSON D'UN COCHON DE LAIT AU FOUR	186
9. DE LA TERRE A LA LUNE D'APRES JULES VERNE	191
INDEX	196