

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I.	LES TURBINES	
1. Turbine à action		
1.1 Généralités		9
1.2 Diagrammes des vitesses		13
1.3 Influences des frottements.....		15
1.4 turbines Curtis.....		16
2. Turbine à réaction		
2.1 Généralités.....		18
2.2 Étage à réaction		19
2.3 Rendement.....		22
2.4 Ailettes de grande hauteur		23
Applications		26
CHAPITRE II.	LES COMPRESSEURS	
1. Compresseur centrifuge		
1.1 Description.....		29
1.2 Taux de compression		31
1.3 Influence des frottements.....		33
1.4 Compresseur multiétage		34
2. Compresseur axial		
2.1 Description.....		36
2.2 Travail		38
2.3 Grille d'aube		42
2.4 Courbes caractéristiques		44
2.5 Fonctionnement.....		48
Applications		49
CHAPITRE III.	LES TURBINES À VAPEUR	
1. Cycles thermodynamiques		
1.1 Principe		51
1.2 Améliorations.....		53
2. Les centrales électrogènes à vapeur		
2.1 Le générateur de vapeur		57
2.2 La turbine		58
2.3 Le condenseur.....		60
2.4 Le poste d'eau.....		61
2.5 Organes de réglage.....		61
3. Exemples		
3.1 TAV de 60 MW		63
3.2 TAV de 150 MW		63
3.3 TAV de la centrale au charbon d'Albi		64
3.4 TAV de la centrale nucléaire de Golfech.....		65
Applications		66
CHAPITRE IV.	LES TURBINES À GAZ	
1. Généralités		
1.1 Principe de fonctionnement.....		69
1.2 Problèmes technologiques.....		70

2. Cycles thermodynamiques	
2.1 Cycle de Brayton.....	72
2.2 Améliorations.....	74
2.3 Cycle combiné.....	76
2.4 Cycle à cogénération.....	77
3. Combustibles et combustion	
3.1 Les combustibles.....	78
3.2 La chambre de combustion.....	78
3.3 Le champ des températures.....	79
4. Exemples	
4.1 TAG industrielle.....	84
4.2 GAP.....	85
4.3 TAG pour hélicoptère.....	86
Applications.....	87

CHAPITRE V. LES TURBOMOTEURS D'AVION

1. Généralités	
1.1 Turbopropulseur.....	89
1.2 Turboréacteur.....	90
1.3 Un peu d'histoire.....	93
2. Technologie des turboréacteurs	
2.1 L'entrée d'air.....	95
2.2 Le compresseur.....	97
2.3 La chambre de combustion.....	101
2.4 La turbine.....	102
2.5 La tuyère.....	104
2.6 Contrôle-commande.....	106
3. Rendements	
3.1 Définitions.....	108
3.2 Puissance.....	108
3.3 Rendements.....	109
4. Exemples	
4.1 CFM56.....	110
4.2 V2500.....	111
4.3 PW4000.....	112
4.4 M88.....	113
Applications.....	114

SOLUTION DES APPLICATIONS.....119

ANNEXES

1. Unités.....	155
2. Correspondances entre températures.....	157
3. Correspondances entre débits volumiques.....	158
4. Correspondances entre énergies.....	159
5. Rappels de mécanique des fluides.....	160
6. Un brin d'aérodynamique avion.....	166
7. Formulaire de thermodynamique.....	168
8. Enthalpie de formation.....	169
9. Chaleurs spécifiques (à $p=C^{te}$).....	170
10. Enthalpie d'échauffement.....	171
11. Propriétés de l'eau liquide saturée.....	173
12. Table de la vapeur d'eau saturée.....	174
13. Diagramme T-s de l'eau.....	176

14. Diagramme h-s de l'eau (Mollier).....	177
15. Propriétés de l'air sec (sous 1 atm).....	178
16. Atmosphère standard (ISA).....	179
17. Formulaire d'air humide.....	180
18. Fabricants de turbomachines.....	181
19. bibliographie.....	182
20. Petit dictionnaire <i>english-français</i>	183
INDEX	188

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

contraction	développement
APU	<i>auxiliary power unit (cf. GAP)</i>
CFWH	<i>close feedwater heater</i>
ENR	énergies renouvelables
egt	exhaust gas temperature
FADEC	<i>full authority digital engine control</i>
FL	<i>flight level</i> (niveau de vol)
GAP	groupe auxiliaire de puissance (cf. APU)
GN	gaz naturel
gb	gaz brûlés
GV	générateur de vapeur
ISA	<i>International Standard Atmosphere</i>
mCE	mètre de colonne d'eau
MTOW	maximum take-off weight
NPSH	<i>net positive suction head (over vapor pressure)</i>
ns	nombre de tours spécifique
<i>OFWH</i>	<i>Open Feed Water Heater</i>
pc	post-combustion
pdC	perte de charge
PWR	<i>pressurized water reactor</i> (cf. REP)
REP	réacteur à eau pressurisée (cf. PWR)
TAG	turbine à gaz
TAV	turbine à vapeur

LISTE DES APPLICATIONS

.....	Titre	page	solution
I.1	turbine à action	26	123
I.2	turbine Curtis	26	124
I.3	turbine à réaction	26	125
I.4	turbine à action multi-étagée	28	126
II.1	compresseur radial	49	130
II.2	station de compression d'un gazoduc	49	130
II.3	compresseur axial	50	131
III.1	cogénération nucléaire	66	133
III.2	Circuit vapeur d'une centrale nucléaire	68	136
IV.1	puissance d'une TAG	87	140
IV.2	cycle à régénération	87	141
IV.3	rendement thermodynamique d'une TAG	87	142
IV.4	TAG brûlant un mélange d'alcanes	88	143
V.1	turboréacteur simple flux	114	145
V.2	turboréacteur avec postcombustion	114	146
V.3	turboréacteur double flux	115	147
V.4	décollage et croisière d'un avion de ligne	116	148