

TABLE DE MATIERES

Pages

1ère PARTIE : THEORIES GENERALES

Chapitre 1 : LES EQUATIONS FONDAMENTALES DE TRANSFORMATION DES FLUIDES 1

1. Caractéristiques d'état	1
2. Equation d'état	2
3. Chaleur interne et enthalpie	2
4. Travaux effectués durant la transformation d'un fluide	4
5. Principe d'équivalence	7
6. Equation d'échange thermique	7
7. Equation mécanique	9
8. Equation énergétique	9
9. L'énergie dans les machines motrices et réceptrices	10

Chapitre II: LE PRINCIPE DE L'ENTROPIE ET SON APPLICATION AUX TRANSFORMATIONS DES FLUIDES 15

1. L'entropie et le second principe de la thermodynamique	15
2. Variation d'entropie	16
3. Le diagramme entropique (T,S)	17
4. Equivalence des aires (p,v) et (T,S)	18

2ème PARTIE : THERMODYNAMIQUE DES GAZ

Chapitre 1 : LE GAZ IDEAL ET LES GAZ PARFAITS 23

1. Définition du gaz idéal	23
2. Equation d'état du gaz idéal	24
3. Calcul de la constante R	24
4. Relation entre c_p et c_v pour les gaz parfaits	26
5. Chaleurs spécifiques des gaz	26
6. Loi de Joule des gaz parfaits	27
7. Expressions de l'entropie des gaz parfaits	29
8. Diagrammes (p,v) et (T,S) des gaz parfaits	30

Chapitre II : LES TRANSFORMATIONS DES SYSTEMES GAZEUX 35

1. Transformation isotherme des gaz	35
2. Transformation isochore	37
3. Transformation isobare	38
4. Transformation isentropique	39
5. Transformation polytropic	43

Chapitre III : COMPRESSION DES GAZ DANS LES SOUFFLANTES 45

1. Expression du travail moteur	45
2. Rendements de la compression	46

	<u>Pages</u>
3. Application numérique	47
<u>Chapitre IV : COMPRESSION DES GAZ DANS LES VENTILATEURS</u>	48
1. Expressions du travail moteur	48
2. Rendement	50
3. Applications	50
<u>Chapitre V : COMPRESSION DES GAZ DANS LES COMPRESSEURS PROPREMENT DITS</u>	51
1. Nécessité du refroidissement artificiel	51
2. Rapport de compression d'un compresseur a étages multiples	52
3. Conditions a réaliser pour que η_m soit minimum	52
4. Expressions du travail moteur	53
5. Rendements	55
6. Applications numériques	55
7. Particularités de fonctionnement des compresseurs à piston	57
8. Application numérique	60
<u>Chapitre VI : MOTEURS A COMBUSTION INTERNE</u>	61
1. Classification	61
2. Moteurs a combustion sous volume constant	61
3. Moteurs a combustion sous pression constante	66
<u>Chapitre VII : DETENTE DES GAZ DANS LES TURBINES</u>	70
1. La turbine à gaz	70
2. La turbine à combustion	72
3. Application numérique	76
 <u>3ème PARTIE : THERMODYNAMIQUE DES VAPEURS</u> 	
<u>Chapitre I : PROPRIETES DES VAPEURS</u>	79
1. Changements d'état physique des corps	79
2. Terminologie des vapeurs	80
3. Diagramme (p,v) des vapeurs	81
4. Chaleur de formation d'une vapeur	84
5. Energie interne, enthalpie et entropie des vapeurs saturées	86
6. Le diagramme entropique (T,S) des valeurs	87
7. Le diagramme entropique (j,s) de la vapeur d'eau	90
<u>Chapitre II : LE CYCLE DE RANKINE</u>	93
1. Cycles moteurs	93
2. Cycle de Rankine	94
3. Expression du travail moteur η_m produit sur le milieu extérieur par kg de fluide	94

	<u>Pages</u>
4. Chaleur échangée par kg. de fluide, entre le fluide et le milieu extérieur.	95
5. Relation entre le travail moteur et l'échange calorifique	97
6. Rendement de Rankine	97
7. Installation du condenseur	98
8. Rendement réel du cycle de Rankine	98
9. Application numérique	100
<u>Chapitre III : LE CYCLE A CONTREPRESSION</u>	101
Applications numériques	105
<u>Chapitre IV : LE CYCLE MOTEUR A RESURCHAUFFE</u>	106
Application numérique	108
<u>Chapitre V : CYCLE MOTEUR A SOUTIRAGES</u>	109
1. Description du cycle	109
2. Influence d'un seul soutirage sur le rendement	110
<u>Chapitre VI : LE CYCLE FRIGORIFIQUE</u>	111
1. Fluides frigorigènes	111
2. Description du cycle	111
3. Etude thermodynamique du cycle	112
4. Choix du fluide frigorigène	115
5. Machines frigorigènes à deux étages	116
6. Application numérique	117
<u>Chapitre VII : LES THERMOPOMPES</u>	118
1. Principe	118
2. Etude thermodynamique	118

4ème PARTIE : THERMODYNAMIQUE DE L'AIR HUMIDE

<u>Chapitre 1 : CARACTERISTIQUES DE L'AIR HUMIDE</u>	123
1. L'air contient le plus souvent de la vapeur d'eau qui joue un rôle important dans un certain nombre de problèmes techniques	123
2. En plus de la vapeur d'eau, l'air peut aussi contenir une certaine quantité d'eau liquide (brouillard) et même parfois solide (flocons de neige, givre).	124
3. Diagramme enthalpique (j, x) de l'air humide	125

	<u>Pages</u>
<u>Chapitre II : MELANGE ISOBARE DE DEUX QUANTITES D'AIR HUMIDE</u>	128
1. Cas général	128
2. Addition d'une quantité d'eau (liquide ou vapeur) a de l'air humide	130
3. Mélange de deux quantités d'air humide saturé	131
4. Mélange d'un air humide non saturé avec un air humide contenant du brouillard	131
<u>Chapitre III : TRANSFORMATIONS D'ETAT DE L'AIR HUMIDE</u>	133
1. Variations de température	133
2. Variation isothermique de pression	133
3. Application	134
<u>Chapitre IV : EVAPORATION ADIABATIQUE DE L'EAU AU CONTACT DE L'AIR</u>	138
1. Théorie	138
2. Première application : les psychromètres	139
3. Deuxième application : les réfrigérants atmosphériques	140
<u>Chapitre V : CONDITIONNEMENT DE L'AIR ET CLIMATISATION DES LOCAUX</u>	142
1. Théorie	142
2. Application numérique	145

TABLES NUMERIQUES

<u>Table I</u> : Poids moléculaires et chaleurs spécifiques	147
<u>Table II</u> : Caractéristiques de la vapeur d'eau saturée	148
<u>Table III</u> : Caractéristiques de la vapeur d'eau surchauffée	152
