

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I. GÉNÉRALITÉS

1. Définition et classification	9
2. Théorie unidimensionnelle	
2.1 Hypothèses	11
2.2 Triangles des vitesses	13
2.3 Équation de continuité	13
2.4 Équation de l'énergie en écoulement relatif	13
2.5 Théorème des quantités de mouvement	14
3. Similitude	
3.1 Coefficients adimensionnels	16
3.2 Propriétés de similitude	17
3.3 Grandeurs spécifiques	18
4. Applications	19

CHAPITRE II. LES TURBOPOMPES

1. Classification	21
2. Définitions	
2.1 Hauteurs	23
2.2 Travail, puissance	23
2.3 Rendements	23
3. Description	
3.1 Schéma de principe	24
3.2 Avantages, inconvénients	24
3.3 Problèmes généraux	25
4. Étude de la roue	
4.1 Hauteur théorique H_{th}	26
4.2 Caractéristique hauteur-débit	27
4.3 Caractéristique puissance-débit	29
4.4 Choix de l'angle β_2	30
4.5 Choix du nombre d'aubes	31
5. Étude du diffuseur	
5.1 Diffuseur lisse à <u>parois</u> parallèles	33
5.2 Améliorations	35
5.3 Rendement	36
6. Étude de la volute	
6.1 Géométrie	37
6.2 Caractéristiques de fonctionnement	38
7. Poussée axiale	39
8. Choix d'une pompe	
8.1 Données d'un problème de pompage	41
8.2 Grandeurs spécifiques	41
8.3 Forme et choix des roues	43
8.4 Modification de la géométrie de la roue	45
9. Cavitation	
9.1 Le phénomène	46
9.2 NPSH	46
10. Point de fonctionnement	
10.1 Définition	50
10.2 Circuit avec deux pompes en série	50
10.3 Circuit avec deux pompes en parallèle	51
10.4 Circuit avec piquage	51
10.5 Circuit avec bifurcation	52
10.6 Stabilité de fonctionnement	53
11. Applications	54

CHAPITRE III. LES TURBINES HYDRAULIQUES

1. Généralités	
1.1 Définitions	71
1.2 Éléments constitutifs	72
1.3 Installation	72
1.4 Classification	75
2. Turbine Pelton	
2.1 Description	78
2.2 Travail de la roue	80
2.3 Nombre de tours spécifique	82
3. Turbine Francis	
3.1 Description	83
3.2 Travail de la roue	85
3.3 Cavitation	88
4. Turbine Kaplan et turbine hélice	
4.1 Description	89
4.2 Travail de la roue	90
4.3 Similitude	92
5. Groupe bulbe	
5.1 Description	93
5.2 Particularités	94
5.3 Usine marémotrice de la Rance	94
6. Groupe turbine-pompe	
6.1 Définitions	96
6.2 Groupes ternaires	98
6.3 Groupes réversibles	100
6.4 Groupes isogyres	
6.5 Hydroliennes	101
7. Géographie de l'hydro-électricité	102
8. Applications	103

CHAPITRE IV. LES VENTILATEURS

1. Généralités	
1.1 Description	107
1.2 Similitude	109
1.3 Caractéristiques et point de fonctionnement	109
1.4 Utilisations	110
2. Ventilateur axial, ventilateur hélice	
2.1 Généralités	110
2.2 Théorie élémentaire de l'hélice	110
2.3 Conception aérodynamique	111
2.4 Aérodynamique de la pale	112
3. Applications	113

CHAPITRE V. LES ÉOLIENNES

1. Le vent	
1.1 Caractéristiques	117
1.2 Données sur quelques vents	120
1.3 Force du vent	121
1.4 Mesure et analyse du vent	122
2. Les éoliennes	
2.1 Généralités	129
2.2 Performances	129
2.3 Éoliennes à axe horizontal	132
2.4 Éoliennes à axe vertical	136
2.5 Géographie de l'éolie	137
3. Applications	141

SOLUTION DES APPLICATIONS	143
ANNEXES	
1. Unités	180
2. Rappels de mécanique des fluides	185
3. Propriétés de l'eau liquide saturée	189
4. Propriétés de l'air sec (sous 1 atm)	190
5. Atmosphère standard	191
6. Formulaire d'air humide	192
7. Petit dictionnaire <i>english</i> -français	193
BIBLIOGRAPHIE	197
INDEX	198

Sigles et abréviations

contraction	développement
ENR	énergies renouvelables
GN	gaz naturel
HAWT	horizontal axis wind turbine
ISA	International Standard Atmosphere
mCE	mètre de colonne d'eau
NPSH	net positive suction head (over vapor pressure)
ns	nombre de tours spécifique
OMM	office mondial météorologique
pd _c	perte de charge
RAT	ram air turbine
STEP	station de transfert d'énergie par pompage
VAWT	vertical axis wind turbine