

TECHNOSUP

Les FILIÈRES TECHNOLOGIQUES des ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

GÉNIE ÉNERGÉTIQUE

Machines à fluides

Principes et fonctionnement

Michel PLUVIOSE

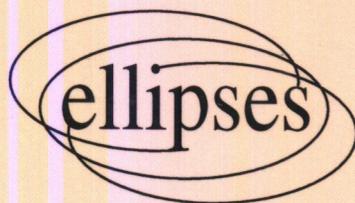


Table des matières

I	Vue générale	1
1	Définition et classification	1
2	Présentation de quelques machines	2
3	Vue générale sur les turbomachines	9
4	Description d'un compresseur centrifuge	11
5	Description d'une turbine axiale	13
6	Méthodes générales d'étude des turbomachines	14
7	Conclusion sur la vue générale	18
II	Relations générales	19
1	Principe de conservation de la masse	19
2	Principe fondamental de la mécanique	20
3	Premier Principe de la thermodynamique	45
4	Second Principe de la thermodynamique	50
III	Dissipation d'énergie	51
1	Classification des pertes	51
2	Analyse des pertes	52
3	Puissance d'une turbomachine	62
IV	Bilan énergétique	65
1	Diagrammes thermodynamiques	65
2	Conditions d'arrêt isentropiques	68
3	Expression du travail sur l'arbre	71
4	Machine idéale de référence	71
5	Analyse des travaux	76
6	Rendements d'une turbomachine	77
7	Détermination des rendements internes	80
V	Pompes et ventilateurs	83
1	Pompes (ou ventilateurs) centrifuges	83
2	Pompes hélices et hélico-centrifuges	105
3	Exemples d'application	123
VI	Similitude des pompes	129
1	Analyse directe des lois de similitude	129
2	Similitude déduite de l'analyse dimensionnelle	136
3	Influence du Reynolds et de la rugosité	136

4	Nombre de tours spécifique	138
5	Exemple d'application	141
VII	Cavitation	143
1	Apparition de la cavitation	143
2	Charge nécessaire à l'entrée d'une pompe	144
3	Condition de non-cavitation	145
4	Fonctionnement d'une pompe avec cavitation	147
5	Similitude vis-à-vis de la cavitation	148
6	Exemple d'application	149
VIII	Turbines hydrauliques	151
1	Organes d'une turbine Pelton	152
2	Similitude et cavitation	156
IX	Compresseurs	159
1	Compresseurs non refroidis	159
2	Compresseurs refroidis	179
3	Exemple d'application	185
X	Turbines	187
1	Classification des turbines	187
2	Relations générales	190
3	Pertes	193
4	Rendements aérodynamique d'aubages	199
5	Degré de réaction dans les turbines	200
6	Exemple d'application	218
XI	Courbes caractéristiques en fluide compressible	225
1	Courbe caractéristique d'un compresseur	226
2	Courbe caractéristique d'une turbine	227
3	Caractéristiques d'une turbomachine	229
4	Caractéristiques débit-pression	229
5	Exemples d'application	232
XII	Similitude en fluide compressible	239
1	Etude directe	239
2	Théorème de Vaschy	244
3	Exemples d'application	246
XIII	Machines volumétriques	253
1	Pompes volumétriques	253
2	Compresseurs volumétriques	255
3	Exemple d'application	268