

INSTITUT REINE ASTRID - MONS

---

# TURBINES A VAPEUR

---

*École Spéciale d'Ingénieurs Techniciens*

## TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
Généralités	1
<u>1ère PARTIE</u>	
1. <u>Rappel de quelques notions</u>	1
2. <u>Principes fondamentaux de la turbine</u>	2
1) différence essentielle entre la turbine et la machine à vapeur	2
2) écoulement de la vapeur en absence de pertes par frottement	3
3) Transformation de la vitesse en travail	4
4) Principe de la turbine	4
3. <u>Les tuyères</u>	6
1) définition	6
2) tuyères convergentes, divergentes	6
3) tuyère simplement convergente	8
4) conclusion	8
5) pertes par frottements dans les tuyères	8
6) coefficient de détente d'un ajutage	8
7) travail de la vapeur dans une turbine	8
8) autre expression du travail	9
9) débit maximum de la vapeur surchauffée	10
10) vitesse	10
11) maximum de débit de la vapeur saturée	11
12) vapeur sursaturée	12
4. <u>Classification des turbines à vapeur</u>	13
a) au point de vue de mode d'injection de la vapeur	13
b) au point de vue du mode de construction du rotor	13
c) au point de vue du mode de circulation de la vapeur dans la turbine	13
d) constitution mécanique des turbines à vapeur	16
5. <u>Turbine à action</u>	19
1) principe	19
2) conséquences	19
3) vitesse de la vapeur à considérer dans une turbine en général	20
4) constance de la vitesse (relative) de la vapeur dans les canaux mobiles	20
5) forme des canaux dans une turbine d'action	20
6) turbine d'action d'une seule roue	21
7) turbine d'action à roues multiples à chute de vitesse	26
8) turbine d'action à chute de pression	28
9) turbine d'action mixte à chute de pression et de vitesse combiné.	32

	<u>Pages</u>
6. <u>La turbine à réaction</u>	34
1) principe	34
2) conséquences de l'emploi de la réaction	34
3) degré de réaction	34
4) vitesse d'entraînement à choisir	34
5) forme des canaux d'une turbine à réaction	35
6) diagramme des pressions et des vitesses dans la turbine à réaction.	36
7) triangles successifs des vitesses de la vapeur	36
7. <u>Injection partielle et totale</u>	37
8. <u>Comparaison entre turbine d'action et de réaction</u>	38
1) au point de vue de la poussée axiale	38
2) au point de vue des fuites de vapeur entre l'enveloppe et les roues de la turbine.	38
3) au point de vue de l'injection	39
4) au point de vue de la vitesse de la vapeur dans les canaux	39
5) conclusion	39
9. <u>Régulation de la turbine</u>	40
1) moyens de régler la puissance de turbine d'après la charge	40
2) valve de surcharge	41
3) modification de la vitesse de régime	41
4) turbine à vitesse variable	41
10. <u>Les pertes des turbines</u>	42
1) Généralités	42
2) pertes thermiques	42
3) pertes par frottements des roues mobiles dans la vapeur	43
4) fuites de vapeur	43
5) pertes mécaniques	43
11. <u>Rendement des machines et turbines à vapeur</u>	44
1) machines à vapeur	44
2) représentation entropique du rendement thermique	45
<u>2ème PARTIE</u>	
<u>DESCRIPTION DES PRINCIPAUX SYSTEMES DE TURBINES A VAPEUR</u>	
1. <u>Turbines d'action à une seule chute de pression et de vitesse</u>	49
1) turbine de Laval	49
2) Turbines à chutes de pression et plusieurs étages de vitesses	52
turbines à contre-pression Brown-Boveri	52
2. <u>Turbines à plusieurs chutes de pression et de vitesse</u>	55
1) Turbine Curtis	55
2) Turbine Zoelly	58
3) Turbine Rateau	69

	<u>Pages</u>
4) Turbine à réaction Parsons	71
5) Turbine mixte ou combinée Brown, Boveri, Parsons	75
6) Turbine Stal	78
7) Turbines Marines	82
<u>Compléments - TURBINES HYDRAULIQUES</u>	87
1) Partie hydraulique	87
2) Les roues hydrauliques	88
3) turbines hydrauliques	89
<u>Calcul d'une turbine</u>	92
1) Turbine parallèle totale (Jonval)	92
<u>Turbines à gaz</u>	96
1) turbines à combustibles gazeux	96
2) turbines à combustibles liquides	98
3) principales turbines à combustion interne réalisées jusqu'à ce jour	104
a) turbine Holzwarth	104
b) turbine Brown-Boveri	105
<u>Propulsion des navires</u>	106
<u>Turbines à gaz d'échappement pour moteurs d'avions</u>	108
Compression isotherme	108
Combustion fractionnée.	109