Université Abd elhafid Boussouf de Mila 2019/2020

Institut des Sciences et de la Technologie 3ème année génie mécanique Energétique

TD2: Turbine Pelton

**Exercice 1 :**

Concevoir une turbine Pelton pour un site de projet où la hauteur disponible est de 510 (m) et le débit uniforme est de 0,03 (m3/s). Supposons une efficacité globale de 0,867, un coefficient de vitesse de buse de 0,985, un rapport de vitesse de 0,46 et une vitesse de 1500 (tr/min).

**Exercice 2:**

Une turbine Pelton fonctionnant à 600 (tr/min) a une hauteur nette de 260 (m) à ses buses. Il est alimenté en eau avec un débit de 2 (m3/s). Le rapport de vitesse de la machine est de 0,46 et le coefficient de vitesse de la buse est de 0,98.

Calculez le diamètre du jet, le diamètre de la roue et les dimensions saillantes des coupelles Pelton, avec un angle de sortie β2 = 20o. On estime que 0,015 (m3/s) d'eau est inefficace dans le système. Les pertes par vent et paliers sont de 60 (kW). Prenez une approximation initiale de l'efficacité globale à 91%. Calculez ensuite l'efficacité hydraulique réelle, l'efficacité volumétrique, l'efficacité mécanique et l'efficacité globale.

**Exercice 3:**

La hauteur brute disponible sur un site de projet est de 350 (m) d'eau. La conduite forcée est estimée à 600 (m) de long. Le facteur de friction du tuyau est f = 0,007. Les pertes totales de tuyaux doivent être limitées à 4% de la hauteur brute. La puissance attendue du projet est de 2600 (kW). La vitesse de la turbine est de 600 (tr/min). Calculer (a) le débit requis Q (m3/s), (b) le diamètre de la conduite Dp, (c) le diamètre du jet d, et (d) le diamètre moyen du rotor D. Le rapport de vitesse est de 0,46, la buse le coefficient de vitesse est de 0,985 et l'efficacité globale est de 0,92.

Université Abd elhafid Boussouf de Mila 2019/2020

Institut des Sciences et de la Technologie 3ème année génie mécanique Energétique

TD3: Turbine Francis

**Exercice 1 :**

Une turbine Francis doit être conçue pour un débit de 2 (m3/s) disponible sur un site de projet à une hauteur nette de 10 (m d'eau). L'efficacité globale attendue est de 80%. Le coefficient de vitesse (ou rapport de vitesse) et le coefficient de débit peuvent être supposés respectivement de 0,8 et 0,6. Les pertes hydrauliques dans la turbine représentent 15% de l'énergie disponible. Concevoir le rotor de turbine, avec les dimensions et les angles saillants, pour fonctionner à 300 (tr/min). L'eau quitte le rotor sans aucun composant tourbillonnant.

**Exercice 2 :**

Une turbine Francis est alimentée en eau à un débit de 1,7 (m3/s) sous une charge nette de 60 (m) et fonctionne à 500 (tr/min). L'angle des pales du rotor à l'entrée est de 90°. Le rapport D2/D1 est de 0,5. La vitesse d'écoulement à travers le rotor est constante et égale à 8 (m/s). L'eau quitte le rotor à 90°. L'épaisseur des pales représente 5% de perte de surface d'écoulement. Supposons que les pertes hydrauliques sont négligeables. Déterminez les éléments suivants:

(a) Diamètres d'entrée et de sortie du rotor, D1 et D2.

(b) Puissance.

(c) Vitesse spécifique.

(d) Largeurs du rotor à l'entrée et à la sortie, B1 et B2.

(e) Angle des aubes directrices, α1.

(f) Angle de pale de rotor à la sortie, β2.

Université Abd elhafid Boussouf de Mila 2019/2020

Institut des Sciences et de la Technologie 3ème année génie mécanique Energétique

TD4: Turbine Kaplan

**Exercice 1 :**

Le rapport de vitesse et le rapport d'écoulement d'une turbine Kaplan sont respectivement de 2,0 et 0,65. Le rapport diamètre de moyeu / diamètre de pointe est de 0,3. L'efficacité hydraulique et l'efficacité globale sont estimées respectivement à 92% et 85%. La tête agissant sur la turbine est de 4 (m). Un seul rotor développe jusqu'à 8000 (kW) de puissance. Déterminez (a) le débit, (b) les diamètres de pointe et de moyeu du patin, (c) la vitesse, (d) la vitesse spécifique, (e) et les angles de lame du patin. Supposons que la décharge est axiale et que les composants du débit restent constants à travers le rotor.

**Exercice 2 :**

Un site de projet a une capacité de fournir 150 (m3/s) de débit d'eau à une hauteur de 18 (m). L'efficacité globale peut être de 0,87 pour le développement. Sélectionnez le type de turbine et calculez les dimensions et les angles saillants du patin. La vitesse peut être supposée égale à 375 (tr/min).