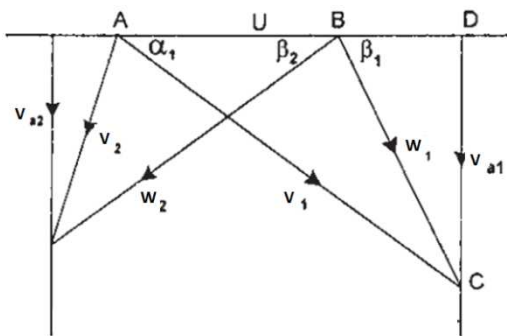


Exercice 1

Soit une turbine à action où la vapeur sort de la tuyère à une vitesse 700 m/s avec un angle $\alpha_1 = 22^\circ$. Les aubes mobiles sont symétriques ($\beta_2 = \beta_3 = 34^\circ$) comme il est indiqué sur la figure 1. Si la vitesse relative est réduite de 10% lors du passage travers la roue, calculer la vitesse des aubes, le travail utile, le rendement utile et la poussée axiale lorsque la turbine développe une puissance de 1600 kW.



Solution :

La vitesse est réduite de 10% donc $W_2/W_1 = 0.9$ (90%)

$$V_{a1} = V_1 \cdot \sin \alpha_1 = 700 \cdot \sin 22^\circ = 262.22 \text{ m/s}$$

$$W_1 = V_{a1} / \sin \beta_1 = 469.32 \text{ m/s}$$

$$V_{u1} = V_1 \cdot \cos \alpha_1 = 649 \text{ m/s}$$

$$BD = V_{u1} - U = W_1 \cos \beta_1 = 389$$

$$U = 649 - 389 = 260 \text{ m/s}$$

$$W_2 = 0.9 W_1 = 422.39 \text{ m/s}$$

$$V_{a1} = W_2 \cdot \sin \beta_2 = 236.2 \text{ m/s}$$

$$U + V_{u2} = W_2 \cdot \cos 34^\circ = 350.2 \text{ m/s}$$

$$\text{Donc } V_{u2} = 350.2 - 260 = 90.2 \text{ m/s}$$

$$W_{ut} = U(V_{u1} + V_{u2})$$

$$W_{ut} = 739.2 \times 260 = 192192 \text{ J/kg}$$

La poussée axiale est :

$$F = \dot{m} (Va1 - Va2)$$

Or

$$P = \dot{m} Ea = \dot{m}.U(Vu1 - (-Vu2)) = \dot{m}.U(Vu1 + Vu2))$$

$$\dot{m} = \frac{P}{U(Vu1 + Vu2)} = 8.32 \text{ kg/s}$$

$$\text{Donc } F=216.65 \text{ N}$$

Exercice n°2

Soit une turbine à action, la vapeur sort de la tuyère à une vitesse de **950 m/s** avec un angle de **20°**. Le débit fourni par la tuyère est de **12 kg/mn**. La vitesse des aubes est **380 m/s** et les aubes sont symétrique. En négligeant les pertes par frottement calculer :

L'angle des aubes et la puissance développée

Solution

Symétrique : $\beta_1 = \beta_2$; Pas de frottement : $W_1 = W_2$

$\tan \beta_1 = DC/BD$; $BD = AD - AB$; $DC = Va1 = V1 \cdot \sin \alpha_1$; $AD = Vu1 = V1 \cdot (\cos \alpha_1)$ et $AB = U$

Puissance : $P = \dot{m} Ea = \dot{m}.U(Vu1 - (-Vu2)) = \dot{m}.U(Vu1 + Vu2))$

$Vu2 + U = W2 \tan \beta_2 = W1 \cdot \tan \beta_1$ donc $Vu2 = W1 \cdot \tan \beta_1 - U$

$\sin \beta_1 = Va1/W1$ donc $W1 = Va1/\sin \beta_1$

