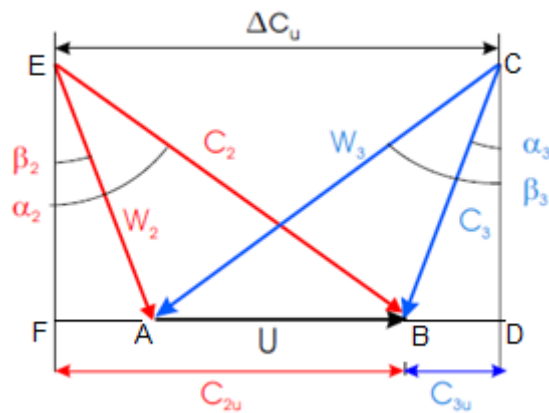


## Corrigé TD 4 06.05.2020

EX01:



Triangles de vitesses  $R=0.5$

$$C_{2u} = 85.60 \text{ m/s}$$

$$C_a = 27.81 \text{ m/s}$$

Du triangle de vitesse on aura :

$$U = 25.96 \text{ m/s}$$

Composante de la vitesse relative  $W_2$ :

$$W_2 = 71.27 \text{ m/s}$$

On a par symétrie:  $C_{3u} = W_2 \sin \beta_2$

$$C_{3u} = 64.59 \text{ m/s}$$

$$\Delta C_u = (C_{2u} + C_{3u}) = 150.19 \text{ m/s}$$

La puissance de la turbine est :  $P = \dot{m} U \Delta C_u = 38989.98 \text{ W} \approx 39 \text{ kW}$

Le débit volumique de la vapeur est :  $Q_v = \frac{\dot{m}}{\rho} = \dot{m} v$

D'après l'équation de la continuité on a :

$$Q_v = V * S = C_a * \pi D h$$

De  $\rho = \frac{1}{v_2}$  on aura :

$$\dot{m} = \rho C_a (\pi D h) \Rightarrow h = 0.075 \text{ m}$$

La hauteur des pales recherchée est de 75 mm.

EXO 2:

$$\operatorname{tg} \beta_2 = \frac{FA}{C_{a2}} \text{ et } \operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{FA+U}{C_{a2}} \quad \text{le rapport } \frac{\operatorname{tg} \alpha_2}{\operatorname{tg} \beta_2} = 3.71 \text{ d'où : } FA = 92.25 \text{ m/s}$$

$$C_{2u} = 342.25 \text{ m/s}$$

$$C_{a2} = 159.78 \text{ m/s}$$

$$\sin\alpha_2 = \frac{C_{2u}}{C_2} \Rightarrow C_2 = 377.63 \text{ m/s}$$

De la même manière :

$$tg\beta_3 = \frac{U+C_{3u}}{C_{a3}} \text{ et } tg\alpha_3 = \frac{C_{3u}}{C_{a3}} \quad \text{le rapport } \frac{tg\beta_3}{tg\alpha_3} = 4.39 \text{ d'où : } C_{3u} = 73.61 \text{ m/s}$$

$$C_{a3} = 202.59 \text{ m/s}$$

$$\sin\alpha_3 = \frac{C_{3u}}{C_3} \Rightarrow C_3 = 215.22 \text{ m/s}$$

$$W_T = U\Delta C_U = U(C_{2u} + C_{3u}) = 103965 \text{ J/kg}$$

Le degré de réaction de la turbine est :

$$R = 1 - \frac{(C_2^2 - C_3^2)}{2U(C_{2u} + C_{3u})} = 0.53$$

Comme il peut être déterminé à partir des vitesses relatives :

$$W_2 = \frac{C_{2u} - U}{\sin\beta_2} = 184.5 \text{ m/s}$$

$$W_3 = \frac{C_{3u} + U}{\sin\beta_3} = 381.59 \text{ m/s}$$

$$R = \frac{W_3^2 - W_2^2}{2U(C_{2u} + C_{3u})} = 0.53$$

La puissance de la turbine est :  $P = \dot{m}W_T = 540618 \text{ W} = 54 \text{ kW}$

$$P = 540.62 \text{ kW}$$

Force exercée sur l'arbre de la turbine :

$$F = \dot{m}(C_{a2} - C_{a3}) = 5.2(159.78 - 202.59) = -222.61 \text{ N}$$

Elle est négative car elle est dirigée dans la direction opposée à l'écoulement du fluide.