

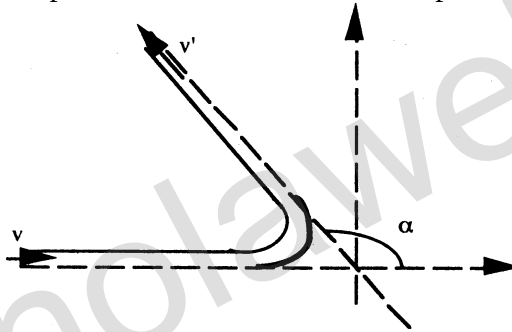
MF7.4. Déflexion d'un jet d'eau par des plaques fixes ou mobiles. Puissance et rendement.

On considère un jet d'eau rapide de vitesse uniforme $v = 30 \text{ m/s}$, de section droite $S = 20 \text{ cm}^2$. On négligera tout frottement ainsi que le champ de pesanteur. L'eau est considérée comme un fluide parfait et incompressible de masse volumique $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$. La pression atmosphérique est P_0 .

A. Déflexion du jet par une plaque courbe fixe.

Le jet d'eau horizontal frappe une plaque courbe P qui provoque une déflexion d'un angle α .

Montrer que $v' = v$. Exprimer les composantes de la force $\vec{F}$ exercée par l'eau et l'air sur la plaque.

**B. Déflexion du jet par une plaque courbe mobile. Rendement et puissance.**

La plaque précédente se déplace à la vitesse $\vec{V} = V\vec{u}_x$, avec $V < v$. On considère l'écoulement par rapport à la plaque comme stationnaire. $\vec{V} = \text{Cte}$.

1. Calculer la composante de la force exercée par les fluides sur la plaque en mouvement suivant la direction du mouvement.
2. Exprimer la puissance P absorbée par la plaque en fonction de ρ , S , v , V , et α . En déduire le rendement du dispositif en fonction de $x = V/v$.
Rendement optimal et puissance maximale ?
Valeurs numériques pour $\alpha = 120^\circ$, puis 180° .
3. Comment sont modifiés les résultats précédents si le jet frappe une série de plaques identiques à la précédente, animées du même mouvement, disposées à la périphérie d'une roue de très grand rayon. Le nombre de plaques (augets) étant relativement important, on considérera qu'il y a substitution continue de plaques si bien que c'est le débit incident total qui fait tourner la roue. Le rayon de la roue étant assez grand on peut assimiler le déplacement des plaques dans la zone d'action du jet à une translation rectiligne uniforme.
Valeurs numériques du rendement maximal pour $\alpha = 120^\circ$, et 180° .