

1. Bernoulli : $v = \sqrt{2.g.h}$.

2. Dans le référentiel lié à la plaque,

✓ La vitesse d'arrivée de l'eau est $\vec{v}_e = \vec{v} - \vec{u} = (v - u) \cdot \vec{e}_x$

✓ L'eau s'évacuant latéralement, sa vitesse en sortie est telle que $\vec{v}_s \cdot \vec{e}_x = 0$

✓ On considère un tube de courant. En se ramenant à un système fermé, $\frac{d\vec{p}}{dt} = D_m \cdot (\vec{v}_s - \vec{v}_e)$

✓ Les forces de pression se compensent partout autour du tube de courant, on a donc comme seule force extérieure colinéaire à \vec{e}_x la force exercée par la plaque sur le tube de courant, $-\vec{F}$:

$$\frac{d\vec{p}}{dt} \cdot \vec{e}_x = -F, \text{ soit } D_m \cdot (\vec{v}_s - \vec{v}_e) = -D_m \cdot (v - u) = -F$$

3. $\mathcal{P} = \frac{\delta m \cdot v^2}{2 \cdot dt} = \frac{1}{2} \cdot D_m \cdot v^2$

4. \mathcal{P}' correspond à la puissance de la force \vec{F} appliquée à la plaque ayant une vitesse \vec{u} , soit $\mathcal{P}' = D_m \cdot (v - u) \cdot u$

5. On a donc $\eta = \frac{2 \cdot (v - u) \cdot u}{v^2}$

Le rendement maximum sera obtenu pour $\frac{d\eta}{dt} = 0$, soit pour $u = \frac{v}{2}$

On note que la recherche du rendement maximum ou de la puissance maximum n'amènera pas à la même valeur de u .