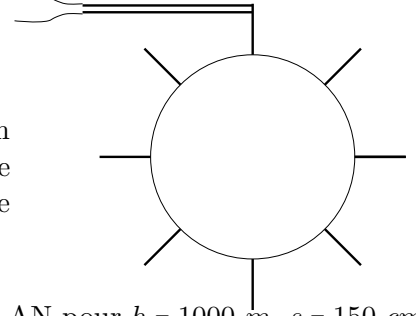

Bilan de quantité de mouvement

Une conduite d'eau alimente une usine hydraulique. Elle provient d'un lac et son extrémité laisse s'échapper l'eau horizontalement avec une vitesse v, grâce à une ouverture de section s. On note h la dénivelée entre la surface libre du lac la sortie de la conduite.

1. Déterminer la vitesse de l'eau en sortie, en négligeant les pertes de charge. AN pour $h = 1000\ m$, $s = 150\ cm^2$.

Le jet d'eau vient frapper les plaques. On considère celles-ci en translation rectiligne uniforme à une vitesse u, selon la direction du jet, pendant leur contact avec le jet. Le jet arrive perpendiculairement aux plaques et l'eau s'évacue latéralement

2. Dans le référentiel lié à la plaque, effectuer un bilan de quantité de mouvement et en déduire l'expression de la composante horizontale de la force $\overrightarrow{F}$ appliquée par le jet sur la plaque

3. On définit la puissance du jet comme le débit d'énergie cinétique. Déterminer l'expression de cette puissance $\mathcal{P}$

4. Déterminer la puissance $\mathcal{P}'$ reçue par les plaques.

5. En déduire le rendement $\eta = \dfrac{p'}{p}$ en fonction de u. Déterminer u_m permettant d'obtenir le rendement extrémum.