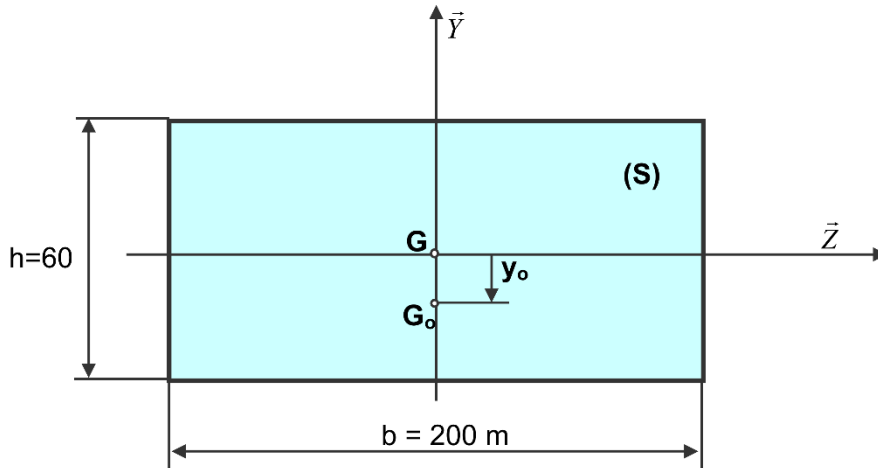


TD 1 (Rappel Hydraulique générale)

Exercice 01 :



La figure ci-dessus représente un barrage ayant les dimensions suivantes :
 longueur $b=200$ m, hauteur $h=60$ m

Le barrage est soumis aux actions de pression de l'eau.

Le poids volumique de l'eau est : $\varpi = 9,81 \cdot 10^3 \text{ N/m}^3$.

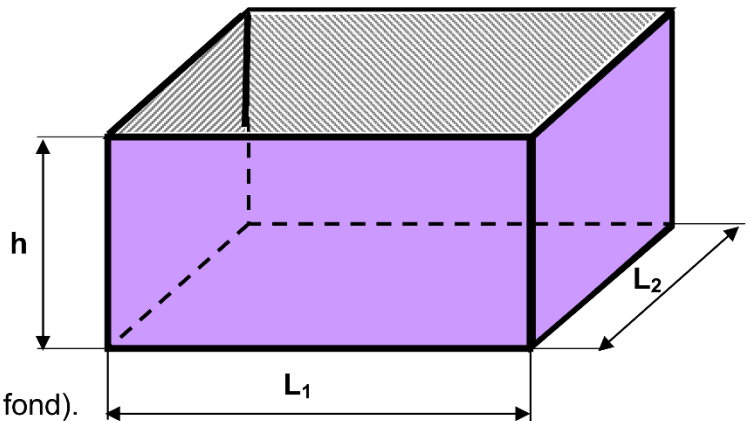
- On demande de :
- 1)** Calculer l'intensité de la résultante $\|\vec{R}\|$ des actions de pression de l'eau.
 - 2)** Calculer la position y_0 du centre de poussée G_0 .

Exercice 02 :

Un réservoir de forme parallélépipédique ayant les dimensions suivantes :

- hauteur $h = 3$ m,
- longueur $L_1 = 8$ m,
- largeur $L_2 = 6$ m.

est complètement remplie d'huile de masse volumique $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$.



- 1)** Calculer le module de la résultante des forces de pression sur chaque surface du réservoir (les quatre faces latérale et le fond).

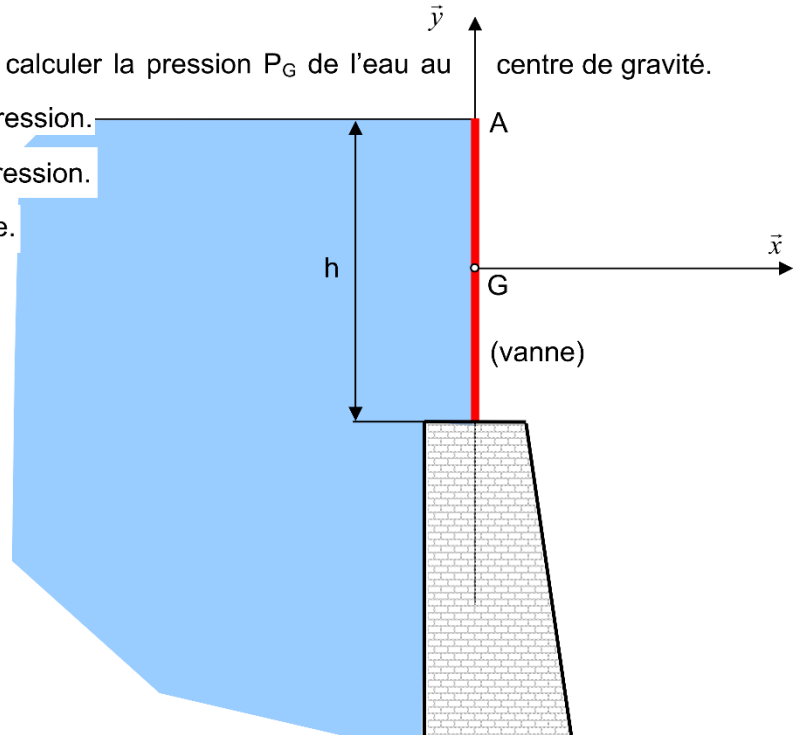
- 2)** Déterminer pour les surfaces latérales la position du point d'application (centre de poussée).

Exercice 03 :

La figure ci-dessous représente une vanne de sécurité de forme rectangulaire destinée à un barrage. Elle permet d'évacuer l'eau stockée dans le barrage surtout lorsque le niveau du fluide devient élevé.

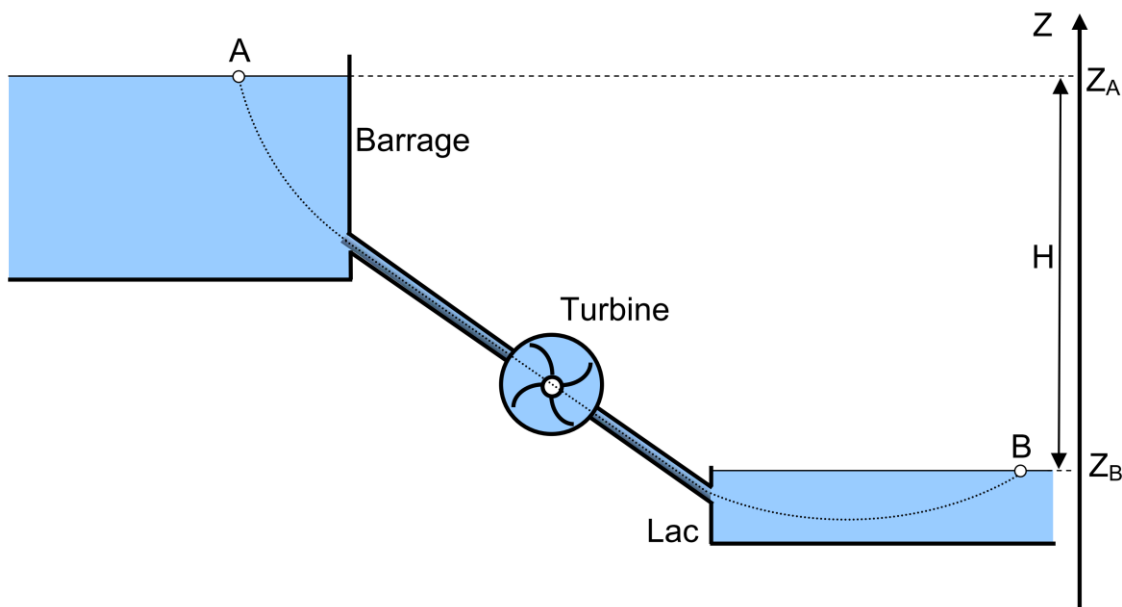
Les dimensions de la vanne sont : $b=4$ m et $h=2$ m. Sa partie supérieure affleure la surface du plan d'eau. Un repère $(G, \vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z})$ est représenté sur la figure tel que : G est le centre de surface de la vanne. On donne : la masse volumique de l'eau $\rho=1000$ kg/m³ et l'accélération de la pesanteur $g=9,81$ m/s², Travail demandé :

- 1) En négligeant la pression atmosphérique, calculer la pression P_G de l'eau au centre de gravité.
- 2) Déterminer la résultante \vec{R} des forces de pression.
- 3) Déterminer le moment \vec{M}_G des forces de pression.
- 4) Calculer l'ordonnée y_0 du centre de poussée.



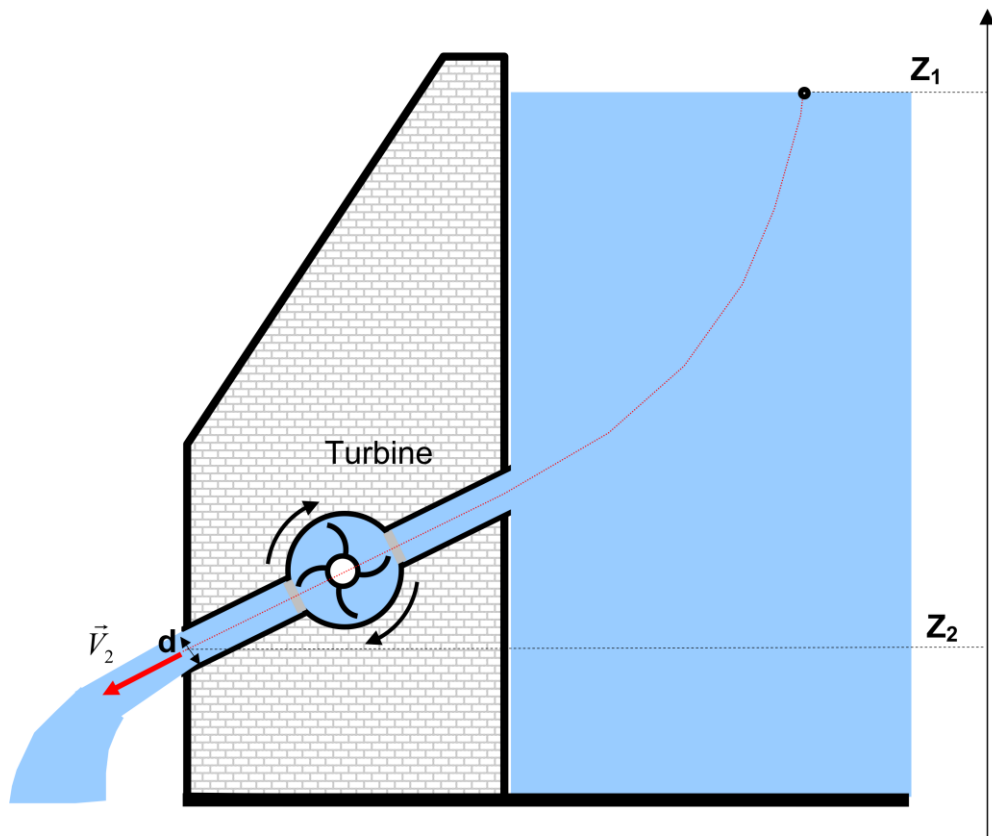
Exercice 04 :

Une conduite cylindrique amène l'eau d'un barrage (dont le niveau Z_A est maintenu constant) dans une turbine. On branche à la sortie de la turbine une canalisation évacuant l'eau vers un lac. Le niveau Z_B de la surface libre du lac est supposé constant. Le débit massique traversant la turbine est $Q_m=175$ kg/s. On donne : l'accélération de la pesanteur $g=9,8$ m/s² et $H=(Z_A-Z_B)=35$ m.



- 1) En appliquant le théorème de Bernoulli, déterminer la puissance utile P_u développée dans la turbine. Préciser toutes les hypothèses simplificatrices.
- 2) Calculer la puissance récupérée sur l'arbre de la turbine si son rendement global est $\eta=70\%$.

Exercice 05 :



La figure ci-dessus représente un barrage qui est équipé d'une turbine dont les aubes sont entraînées par un jet d'eau sous pression.

La conduite de sortie de diamètre $d= 2,5$ m est située à une altitude $Z_1=5$ m. Le débit volumique $q_v=25$ m³/s. On suppose que le niveau d'eau dans le barrage ($Z_1=30$ m) varie lentement ($V_1=0$), et les pertes de charges sont évaluées à $J_{12} = -32,75$ J/kg.

On donne :

- la masse volumique de l'eau: $\rho =1000$ kg/m³
- l'accélération de la pesanteur : $g=9,81$ m/s²

Travail demandé :

- 1)** Calculer la vitesse V_2 d'écoulement d'eau à la sortie de la canalisation en m/s.
- 2)** En appliquant le théorème de Bernoulli, déterminer la puissance P_a disponible sur l'arbre de la turbine en MW si son rendement η est de 60%