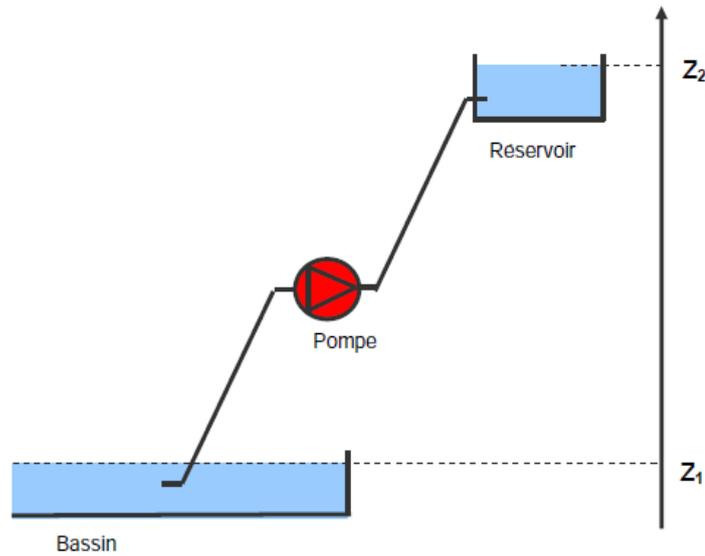


Exercice 1:

Une pompe de débit volumique $q_v = 2,8 \text{ L/s}$ remonte de l'eau entre un bassin et un réservoir à travers une conduite de diamètre $d = 135 \text{ mm}$.

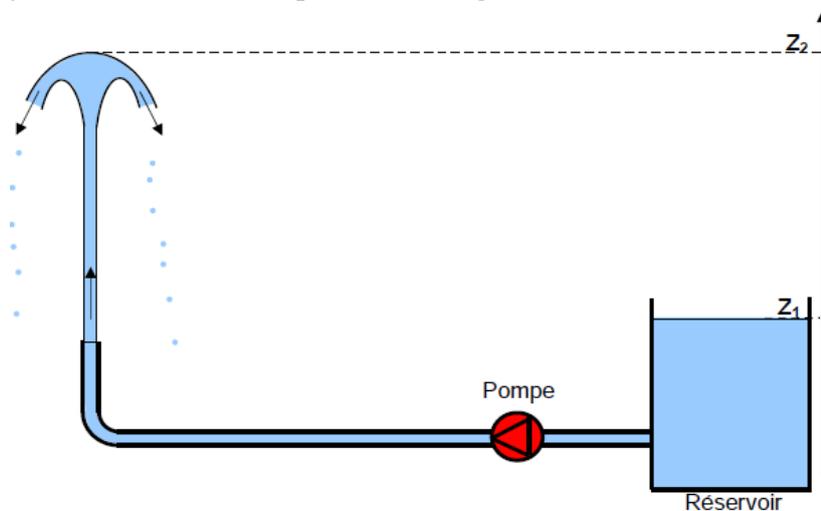


On donne :

- $Z_1 = 0$; $Z_2 = 35 \text{ m}$, $P_1 = P_2 = 1013 \text{ mbar}$, longueur de la conduite $L = 65 \text{ m}$.
 - La viscosité dynamique de l'eau : $\mu = 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$.
 - On négligera toutes les pertes de charge singulières.
- 1) Calculer la vitesse d'écoulement V de l'eau dans la conduite.
 - 2) Calculer le nombre de Reynolds. L'écoulement est laminaire ou turbulent ?
 - 3) Calculer la pertes de charge linéaire tout au long de la conduite.
 - 4) Appliquer le théorème de Bernoulli pour calculer la puissance nette P_{net} de la pompe.
 - 5) Le rendement de la pompe étant de 80 %, calculer la puissance absorbée par la pompe.

Exercice 2:

On alimente un jet d'eau à partir d'un réservoir au moyen d'une pompe de débit volumique $q_v = 2 \text{ L/s}$ et d'un tuyau de longueur $L = 15 \text{ m}$ et de diamètre $d = 30 \text{ mm}$. Le tuyau comporte un coude à 90° ayant un coefficient de pertes de charge $K_s = 0,3$.



Le niveau de la surface libre du réservoir, supposé lentement variable, est à une altitude $Z_1 = 3 \text{ m}$ au dessus du sol. Le jet s'élève jusqu'à une hauteur $Z_2 = 10 \text{ m}$.

Département d'Hydraulique
HS622 Pompes et Stations de pompages (L3 HYD)
Série de TD n°2 (suite)

On suppose que:

- Les pressions: $P_1=P_2=P_{atm}$. La viscosité dynamique de l'eau: $\mu = 10^{-3}$ Pa.s.
 - la masse volumique de l'eau: $\rho = 1000$ kg/m³. L'accélération de la pesanteur: $g = 9,81$ m/s².
- 1) Calculer la vitesse V d'écoulement d'eau dans la conduite en m/s.
 - 2) Calculer le nombre de Reynolds R_e et Préciser la nature de l'écoulement.
 - 3) Déterminer le coefficient de perte de charges linéaire λ , en précisant la formule utilisée.
 - 4) Calculer les pertes de charges linéaires et les pertes de charges singulières.
 - 5) Appliquer le théorème de Bernoulli entre les points (1) et (2) pour déterminer la puissance nette P_n de la pompe en Watt.
 - 8) En déduire la puissance P_a absorbée par la pompe sachant que son rendement est $\eta = 75\%$.

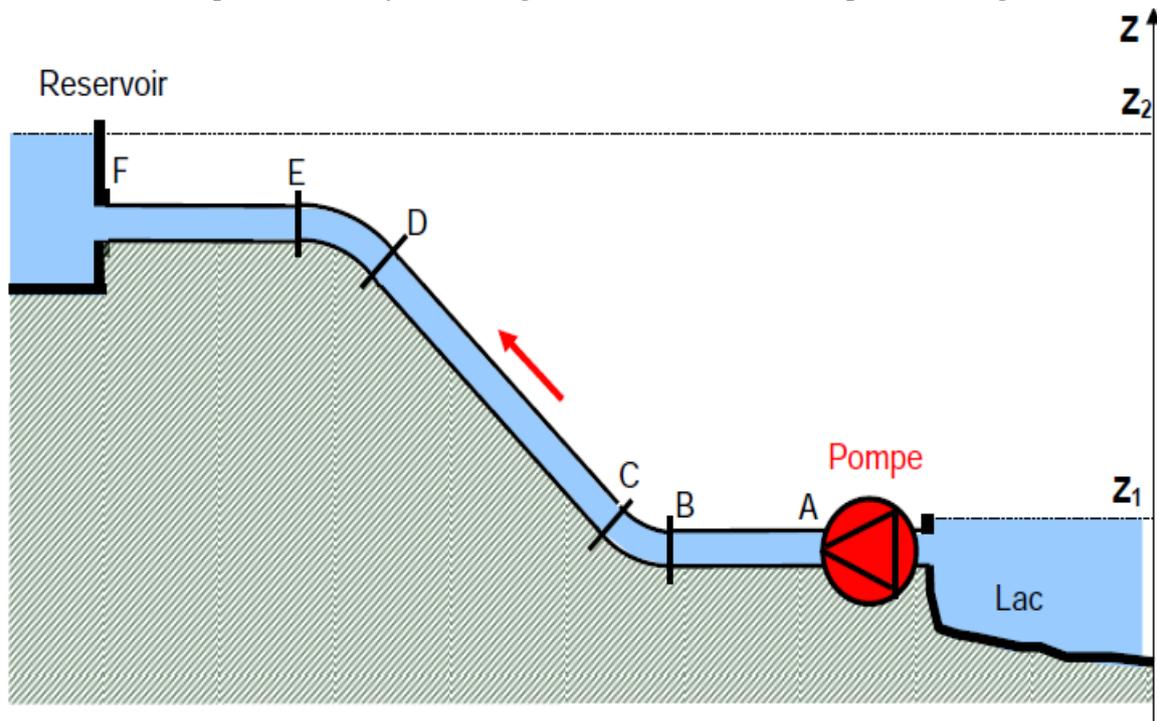
Exercice 3:

Une pompe de débit volumique $q_v = 2$ l/s et de rendement $\eta = 70\%$ remonte de l'eau à partir d'un lac jusqu'au réservoir situé sur une colline.

L'eau est acheminée dans une conduite de diamètre $d = 130$ mm formée de trois tronçons rectilignes : AB de longueur $L_1 = 10$ m, CD de longueur $L_2 = 12$ m, EF de longueur $L_3 = 8$ m, et de deux coudes à 45° : BC et DE : ayant chacun un coefficient de perte de charge $K_s = 0,33$.

On suppose que :

- les niveaux d'eau varient lentement, les niveaux $Z_1 = 0$ m , $Z_2 = 10$ m,
- les pressions $P_1 = P_2 = P_{atm}$; La viscosité dynamique de l'eau : $\mu = 10^{-3}$ Pa.s,
- la masse volumique de l'eau : $\rho = 1000$ kg/m³, l'accélération de la pesanteur : $g = 9,81$ m/s².



- 1) Calculer la vitesse V d'écoulement d'eau dans la conduite en m/s.
- 2) Calculer le nombre de Reynolds R_e .
- 3) Préciser la nature de l'écoulement.
- 4) Déterminer le coefficient de perte de charges linéaire λ , en précisant la formule utilisée.
- 5) Calculer les pertes de charges linéaires et les pertes de charges singulières.
- 7) Déterminer la puissance nette P_n de la pompe en Watt.
- 8) En déduire la puissance P_a absorbée par la pompe.