

Travaux dirigés N° 5 Les écoulements en charge

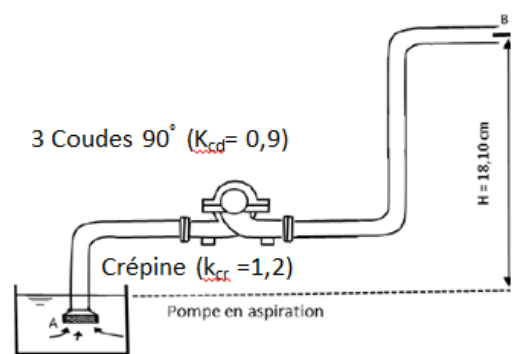
Exercice 1

Une pompe doit refouler un débit volumique de 5 l/s au moyen d'un tuyau de 10 cm de diamètre. La longueur de la conduite d'aspiration est de 5,20 m et celle de la conduite de refoulement est de 317,40 m. La différence de niveau entre la surface d'eau d'aspiration et la sortie libre de la conduite est de 18,10 m.

- 1) Calculer les pertes de charge linéaires.
- 2) Calculer les pertes de charge singulières.
- 3) Quelle est la puissance théorique de la pompe?
 (rugosité $\varepsilon=0,046$ mm, $\nu=1,0 \cdot 10^{-6}$ m²/s).

Utiliser seulement la formule de Swamee et Jean (1976)

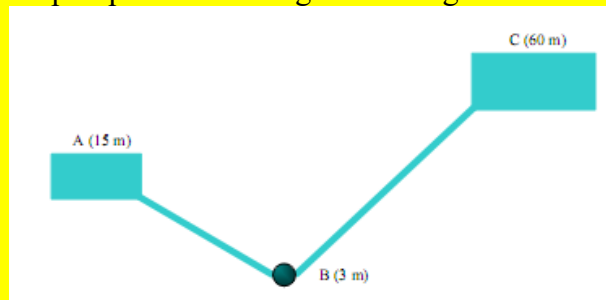
$$f = \left[-2 \log \left(\frac{\varepsilon/D}{3,7} + \frac{5,74}{R^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$



Exercice 2

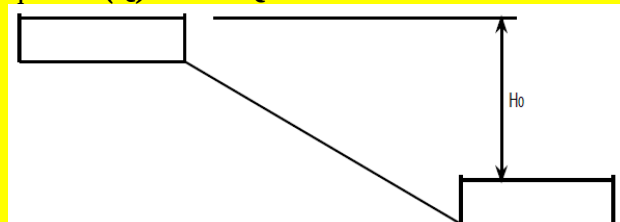
Une pompe (débit 160 l/s), située en B à la cote 3m, permet de remonter de l'huile (masse volumique 760 kg/m³), du réservoir A (cote 15m) au réservoir C (cote 60 m). Les conduites ont un diamètre égal à 30 cm. L'énergie perdue globalement par le fluide entre A et B correspond à 2,5 m d'huile et à 6,5 m d'huile entre B et C.

Calculer l'énergie fournie par la pompe. Tracer la ligne de charge



Exercice 3

Le niveau de réservoir amont (voir figure) est de 10 m et que celui du réservoir aval est de 40 m. Calculer le point de fonctionnement pour des conduites de 1 km de long et de 50 cm de diamètre chacune de coefficient de frottement $f=0.02$ (on négligera les effets dus aux extrémités du conduit). Avec une pompe de courbe caractéristique : $H(Q) = 40 - 5Q^2$.



Exercice 4

Vérifions s'il y a risque de cavitation pour la pompe du cas montré à la figure ci-dessous

Les données du problème sont :

- L'eau à 20°C,
- Coefficient de frottement $f=0.025$
- Les pertes de charge singulières : crépine ($K=10$), vanne ($K=3$),
- Diamètre de la conduite d'aspiration = 0,075 m,
- Pression atmosphérique standard = 101KPa,
- Pression de vapeur = 2340 Pa
- Débit pompé $Q=5,0$ l/s
- Le $(NPSH)_{requis}$ est de 4,5 m pour le débit de fonctionnement de 5 l/s

