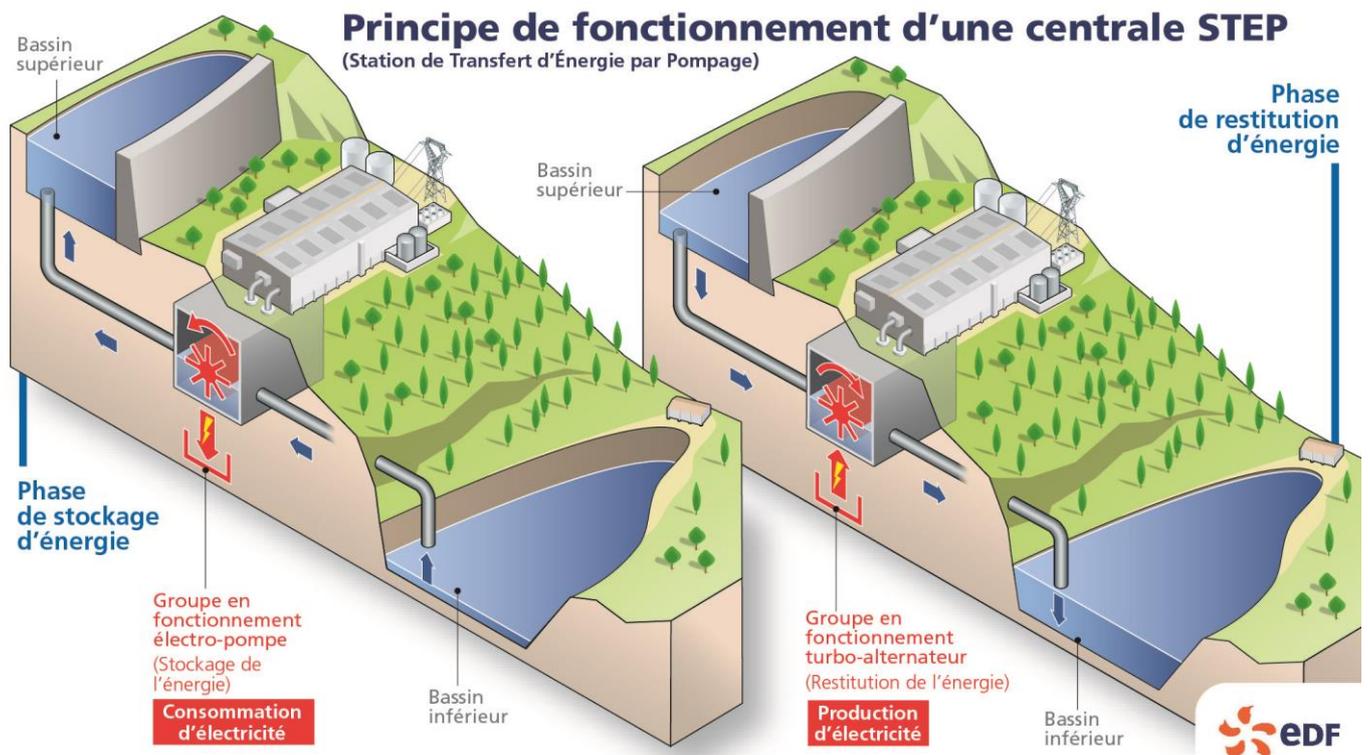


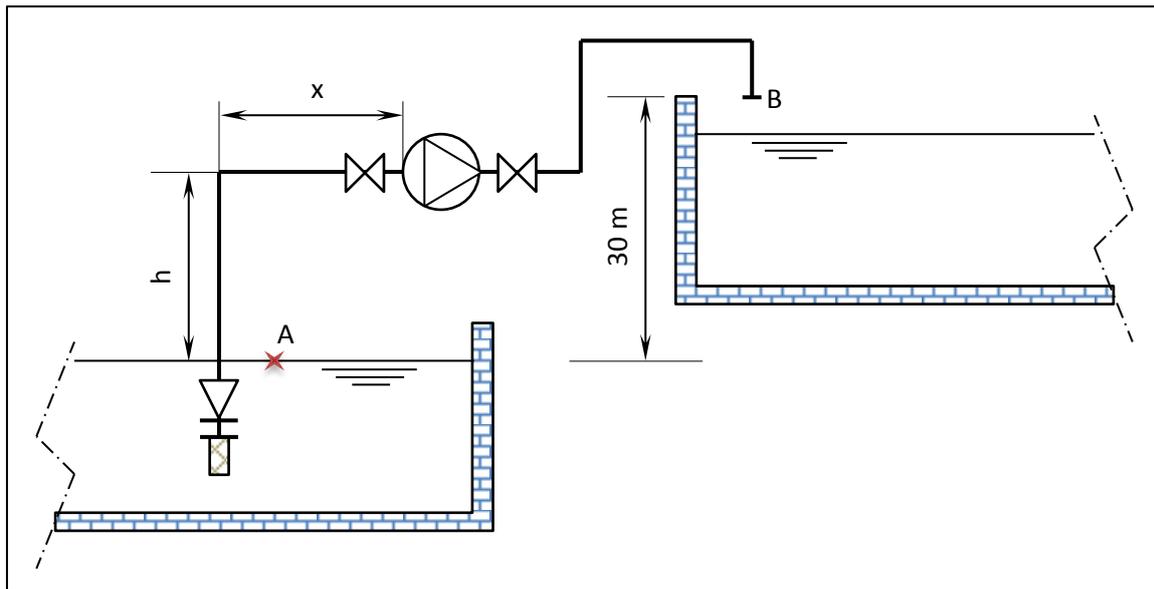
Mécanique des fluides

Installation de pompage



1. Mise en situation

Le schéma suivant représente une installation de pompage permettant la constitution d'une réserve d'eau prélevée dans un bassin de traitement dont le niveau reste pratiquement constant :



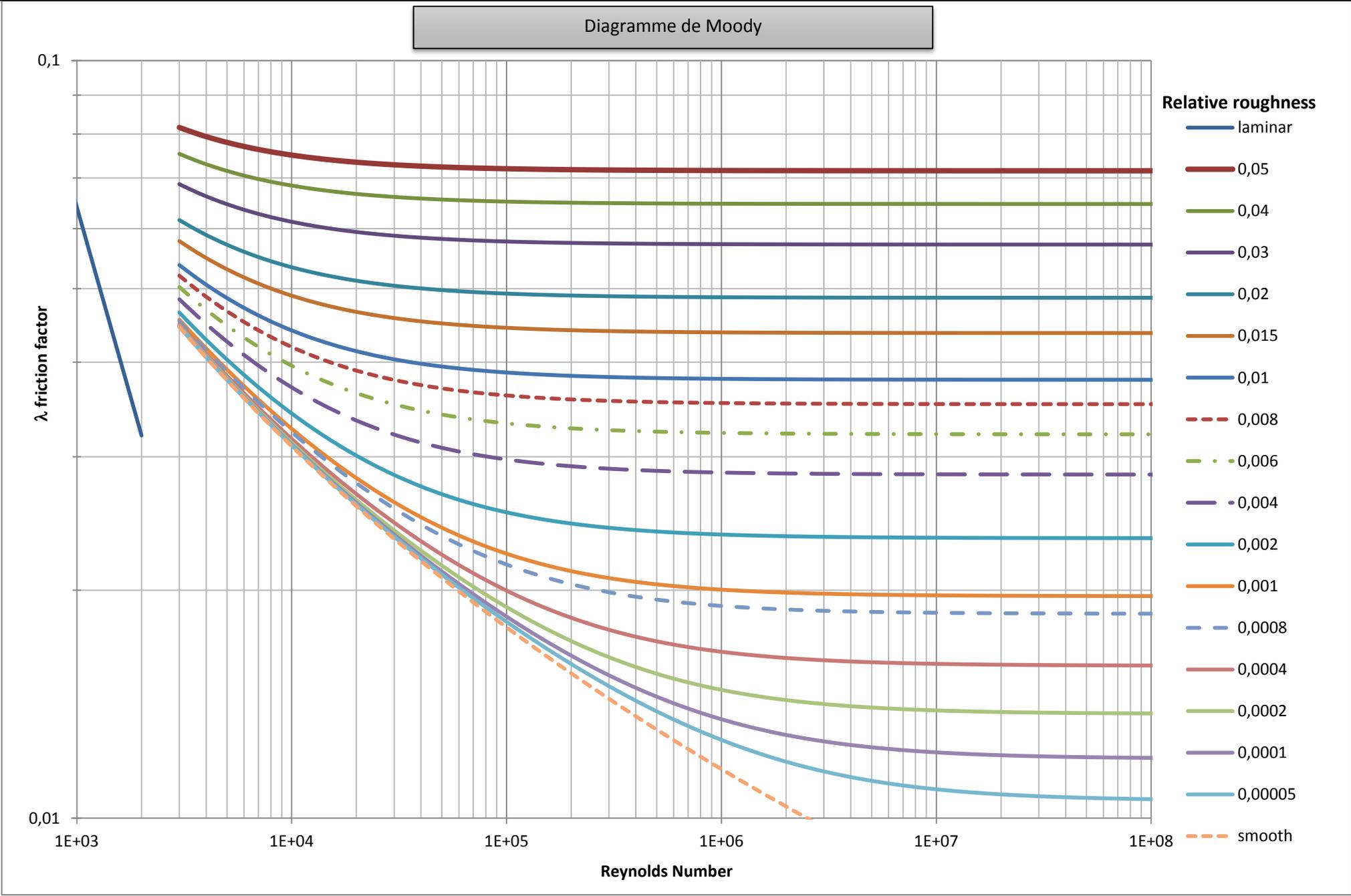
- Caractéristiques de la tuyauterie :
 - Diamètre intérieur $D = 100$ mm,
 - Rugosité ε est évaluée à 1 mm,
 - Longueur totale : 80 m.
- Le coefficient de perte de charge λ sera déterminé grâce au diagramme de Moody. Les coefficients de pertes de charges singulières ζ valent :
 - 4 pour la crépine,
 - 2 pour le clapet de retenue,
 - $0,25$ pour la vanne,
 - $0,6$ pour chaque coude à 90° .
- Viscosité cinématique de l'eau : $\nu_{\text{eau}} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.

2. Travail demandé

- 1- Calculer la vitesse d'éjection V_B à l'extrémité de la conduite sachant que l'installation est capable de débiter $57 \text{ m}^3/\text{h}$.
- 2- Déterminer le nombre de Reynolds et le type d'écoulement.
- 3- Déterminer le coefficient λ grâce au diagramme de Moody et calculer les pertes de charge dans l'installation.
- 4- En déduire la puissance du moteur d'entraînement à prévoir pour la pompe si le rendement de celle-ci est de $0,6$.
- 5- Pour éviter tout problème de cavitation, la pression à l'entrée de la pompe ne peut être inférieure à 30 kPa. À quelle hauteur maximale h au-dessus du réservoir peut-on donc placer la pompe ? Pour ce calcul la longueur x de conduite sera égale à 1 m.



Diagramme de Moody



Document réponse

1- Calculer la vitesse d'éjection V_B à l'extrémité de la conduite sachant que l'installation est capable de débiter $57 \text{ m}^3/\text{h}$.

$$q_v =$$

12

2- Déterminer le nombre de Reynolds et le type d'écoulement.

12

3- Déterminer le coefficient λ grâce au diagramme de Moody et calculer les pertes de charge dans l'installation.

- $\lambda =$

12

14

$$J_T = J_L + J_s$$

4- En déduire la puissance du moteur d'entraînement à prévoir pour la pompe si le rendement de celle-ci est de 0,6.

$$p_A + \rho g z_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 - J_T + \Delta p = p_B + \rho g z_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2$$

14

13

Avec :

$$p_A =$$

$$p_B =$$

$$z_A =$$

$$z_B =$$

$$v_A =$$

$$v_B =$$



5- Pour éviter tout problème de cavitation la pression à l'entrée de la pompe ne peut être inférieure à 30 kPa. À quelle hauteur maximale h au-dessus du réservoir peut-on placer la pompe ?

/3 (ou 20/20 si tout juste...)

On appellera J_T' les pertes de charges totales entre le point A et le point d'aspiration. Les pertes de charges totales restent égales aux pertes de charges linéaires et singulières entre A et asp.

Avec :

$p_A =$

$p_{asp} =$

$Z_A =$

$Z_{asp} =$

$V_A =$

$V_{asp} =$

