

	L (m)	D (m)	A(m ²)	V(m/s)	Re	regime	λ	$h_f(m)$	Perte de charge singulière (m)	Perte de charge total(m)
tronçon1	1800	0.3	0.0707	1.2456	373673.0361	turbulent	0.0181	8.5714		
tronçon2	1200	0.2	0.0314	2.8025	560509.5541	turbulent	0.0191	45.8820	0.200159888	54.6536

1. **Calculer la vitesse moyenne de l'eau dans le premier tronçon V_1 et le deuxième tronçon V_2 (2pts).**

$$Q = V \cdot A$$

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$V = Q/A$$

2. **Calculer le nombre de Reynolds dans le premier tronçon Re_1 et dans le deuxième tronçon Re_2 (1pt).**

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

3. **Déterminer le régime d'écoulement dans chaque tronçon(1pt).**

Si $Re > 4000$ régimes d'écoulement et turbulent

4. **Calculer le coefficient de frottement λ_1 dans le premier tronçon et dans le deuxième tronçon λ_2 en utilisant l'équation de Swamee (3pts).**

$$\lambda = \frac{0.25}{\left[\log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right]^2}$$

5. **Calculer la perte de charge linéaire dans le premier tronçon h_{f1} et dans le deuxième tronçon h_{f2} (1.5pts)**

$$h_f = \lambda \frac{L V^2}{D 2g}$$

6. **Calculer la perte de charge singulière due au changement brusque de diamètre h_s (1pts).**

$$h_s = K \frac{V^2}{2g} = 0.5 \times \frac{2.80^2}{2 \times 9.91} = 0.2 \text{ m}$$

7. **Calculer la perte de charge totale entre l'entrée A et la sortie B(0.5pts).**

La perte de charge total = perte de charge linéaire + perte de charge singulière

8. Calculer la pression à la sortie p_B (1pt).

On utilise le théorème de Bernoulli entre A et B

$$z_A + \frac{p_A}{\rho g} + \frac{V_A^2}{2g} = z_B + \frac{p_B}{\rho g} + \frac{V_B^2}{2g} + \Delta H_{TOTAL}$$
$$0 + \frac{600,000}{1000 \times 9.81} + \frac{1.245^2}{2 \times 9.81} = 0 + \frac{p_B}{1000 \times 9.81} + \frac{2.80^2}{2 \times 9.81} + 54.653$$
$$p_B = 59939.87 \text{ pa} = 59.93 \text{ KPa}$$

Question du cours (8pts)

1. Quels sont les éléments principaux d'un réseau d'eau potable ? (1pt)

1. Captage de la ressource en eau
2. Pompage de l'eau brute
3. Transport vers l'usine de traitement
4. Traitement de l'eau
5. Stockage de l'eau potable
6. Distribution dans le réseau urbain

2. Quelle est la différence entre une conduite gravitaire et une conduite par pompage ? (1pts)

L'adduction gravitaire correspond à un écoulement naturel de l'eau depuis un point haut vers un point bas sous l'effet de la gravité.

Elle est possible lorsque la cote de la ressource est supérieure à celle du réservoir.

L'adduction par refoulement consiste à transporter l'eau en utilisant des pompes pour vaincre les différences d'altitude.

Elle est utilisée lorsque la gravité seule est insuffisante

3. Que veulent dire HMT et NPSH dans une station de pompage ? (1pts)

HMT : la hauteur manométrique total

NPSH: net positive section head

4. Quels sont les types de réservoirs qu'on utilise dans un réseau d'eau potable ? (2pts)

a) Classification suivant la nature des matériaux

On distingue principalement les types suivants :

- Réservoirs en maçonnerie
- Réservoirs en béton armé
- Réservoirs en béton précontraint

Autres matériaux utilisés :

- Réservoirs métalliques (acier)
- Réservoirs en matériaux plastiques (PEHD, PRV, fibre de verre)
- Réservoirs en terre (bassins revêtus)

b) Classification suivant la situation dans le terrain

On distingue :

- Réservoirs enterrés
- Réservoirs semi-enterrés
- Réservoirs surélevés (châteaux d'eau)

c) Classification suivant le rôle hydraulique

1. Réservoir principal
2. Réservoir d'équilibre
3. Réservoir tampon
4. Réservoir terminal

5. Sump (réservoir bas de reprise)

5. **Que veulent dire RDS et RDC ?(1pt)**

RDS : **Schéma avec Refoulement et Distribution Séparés**

RDC : **Schéma avec Refoulement et Distribution Confondus (RDC)**

6. **Qu'est-ce qu'un coup de bélier ? Et comment peut-on l'éviter ou le réduire ?(2pts)**

Le coup de bélier est un phénomène transitoire qui apparaît lorsqu'un changement brusque de vitesse se produit dans une conduite en charge. Il peut résulter :

- De l'arrêt brutal d'une pompe ;
- De la fermeture rapide d'une vanne ;
- D'une coupure électrique.

Principe

L'eau en mouvement possède une énergie cinétique. Si l'on impose brutalement une variation de vitesse, cette énergie se transforme en onde de pression.

Moyens de protection

On utilise notamment :

- Vannes à fermeture lente ;
- Démarreurs progressifs ;
- Variateurs de vitesse ;
- Réservoirs d'air ;
- Soupapes de décharge ;
- Dispositifs anti-bélier.