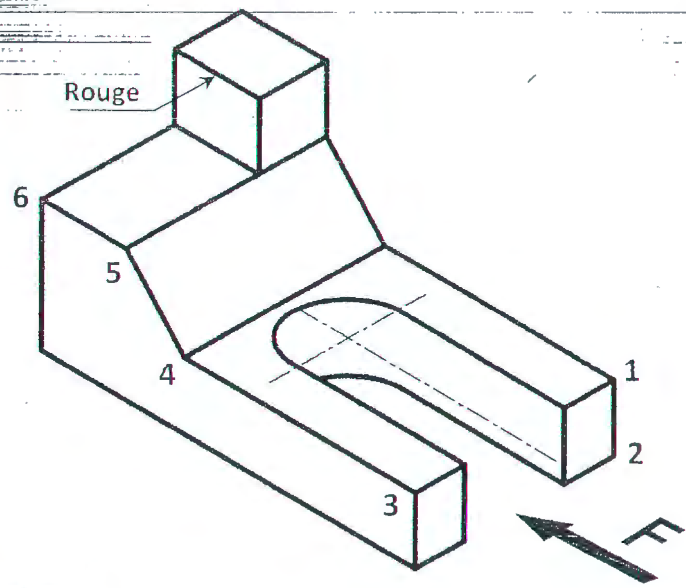
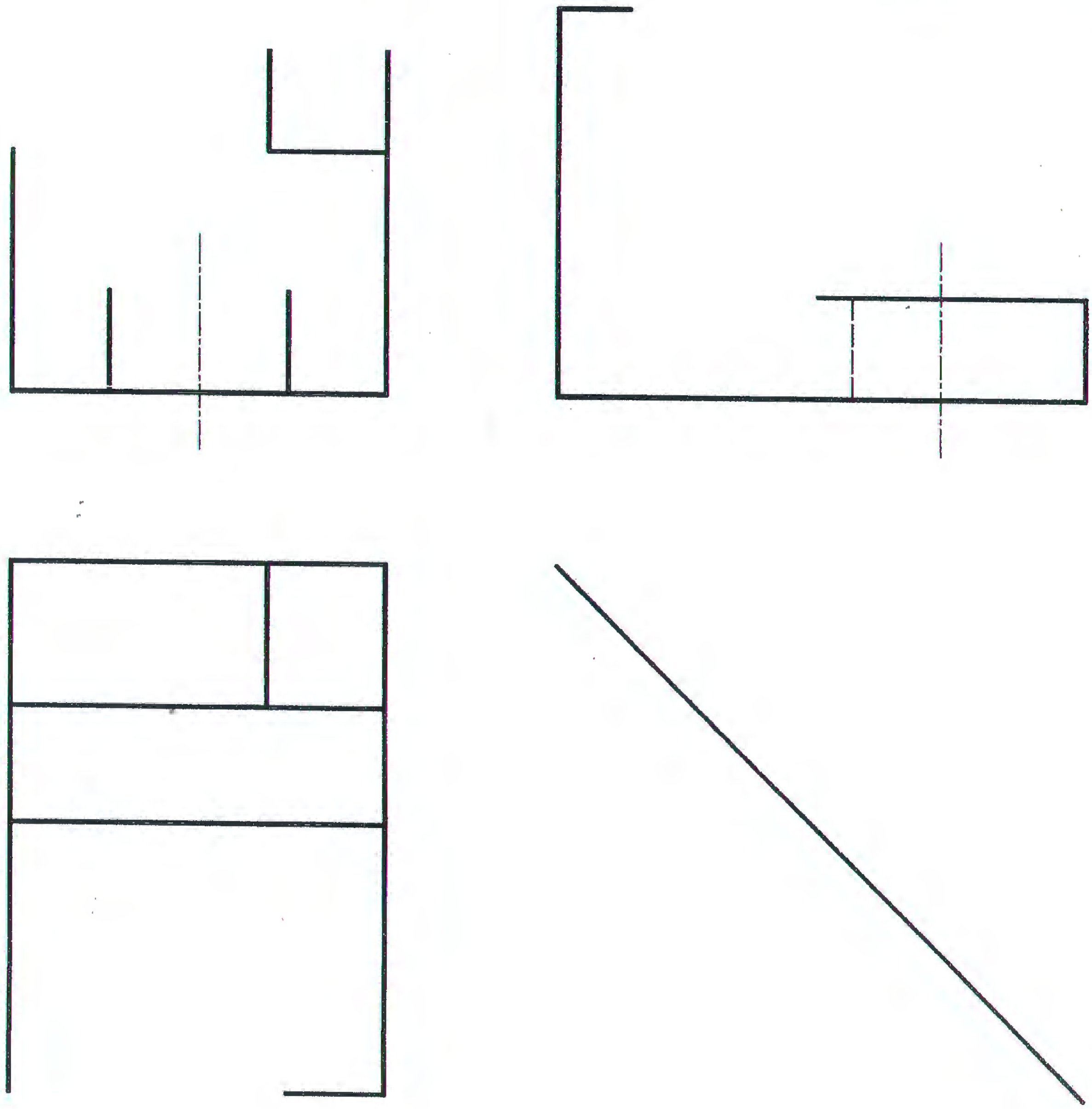
Exercice : Soit la pièce ci-dessus représentée à l'échelle 1:1 par une vue de face, une vue de dessus et une vue de gauche incomplètes, on demande de :

1- Compléter les trois vues.
2- Représenter toutes les lignes cachées.
3- Repérer les points (1) (2) (3) (4) (5) et (6) sur les 3 vues.
4- Colorier sur les 3 vues les arêtes repérées sur la perspective.
5- Faire le cartouche.

NB : La cotation n'est pas demandée.



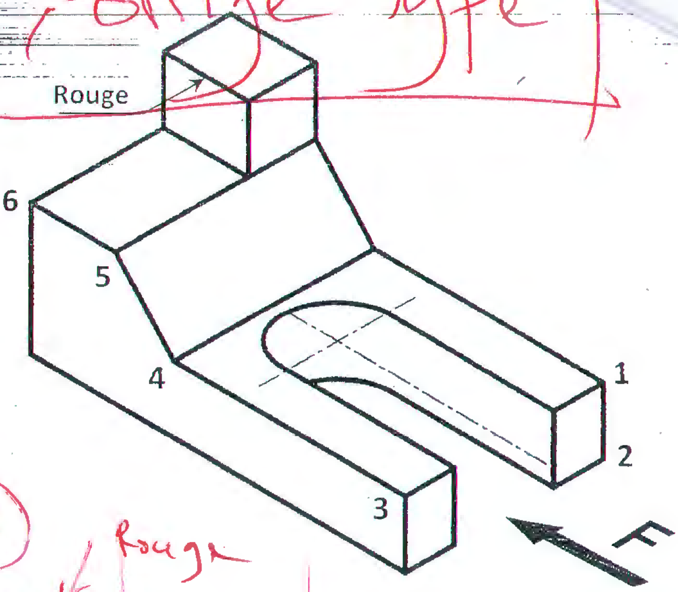


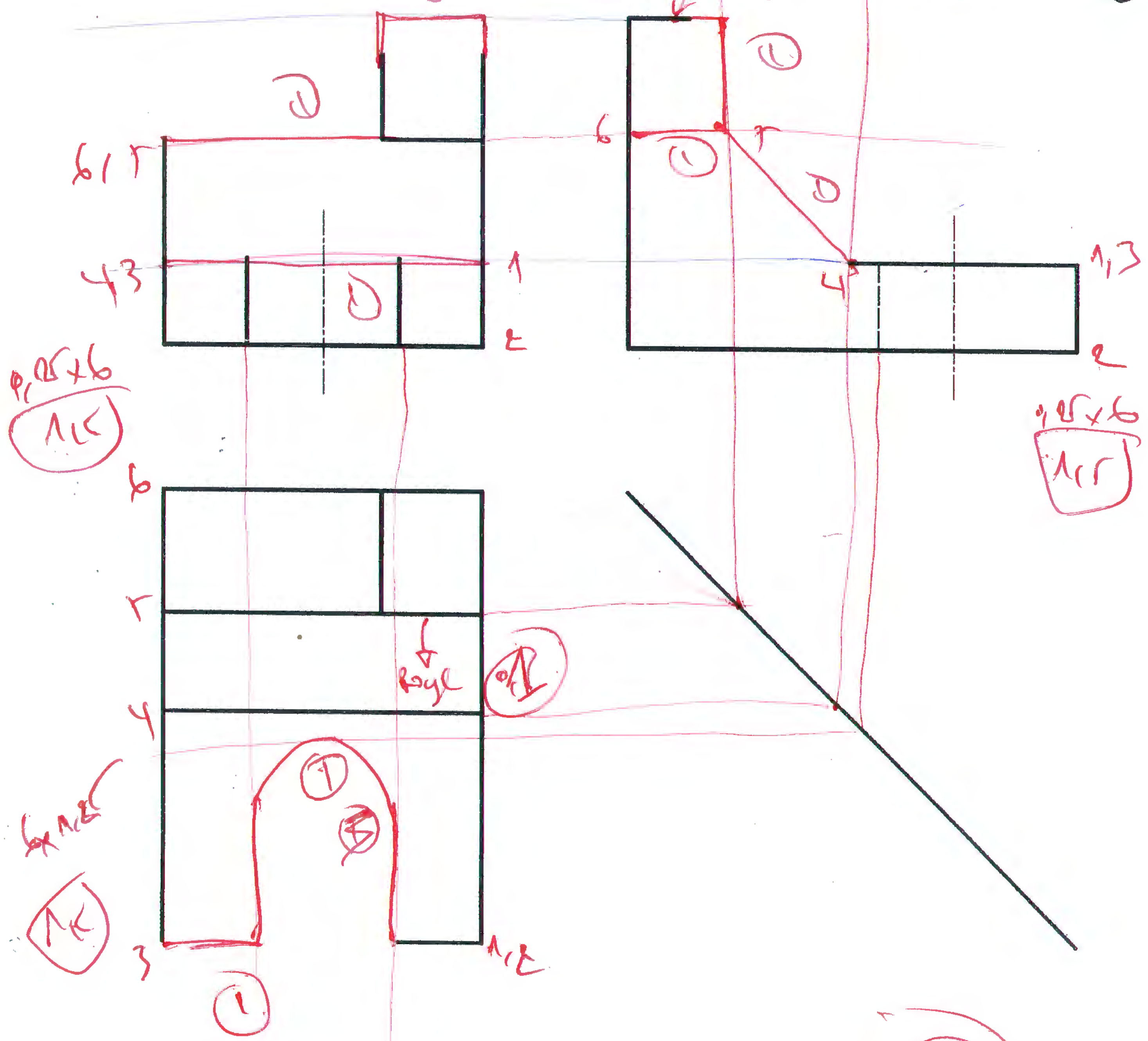
Corrigé Type

Exercice : Soit la pièce ci-dessus représentée à l'échelle 1:1 par une vue de face, une vue de dessus et une vue de gauche incomplètes, on demande de :

1- Compléter les trois vues.
2- Représenter toutes les lignes cachées.
3- Repérer les points (1) (2) (3) (4) (5) et (6) sur les 3 vues.
4- Colorier sur les 3 vues les arêtes repérées sur la perspective.
5- Faire le cartouche.

NB : La cotation n'est pas demandée.





cartouche 4,5 pts

Université Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la Technologie
ST2 - B

Le 13/06/2019

Contrôle de Rattrapage de la Mécanique Des Fluides

(Durée 1h30min)

Exercice 1:

1-Calculer la différence de hauteur Δh entre les niveaux d'eau des deux réservoirs (figure 1). La densité du fluide manométrique est d= 0.9.

2- Si le réservoir 1 a une largeur b=1.2m, calculer la force appliquée par l'eau sur la paroi 1 du réservoir.

3-Calculer les coordonnées du point d'application de cette force). (x_{cp} et y_{cp}).

التمرين 1:

1-احسب الفرق في الارتفاع Δh بين مستويات الماء في الخزانين (الشكل 1). كثافة المائع المانوميتري d= 0.9

2-اذا الخزان 1 عرضه b=1.2m احسب القوة المطبقة من طرف الماء على الجدار 1 للخزان

3- احسب إحداثيات نقطة تأثير القوة (x_{cp} et y_{cp})

$$I_{xCG} = \frac{LH^3}{12}$$

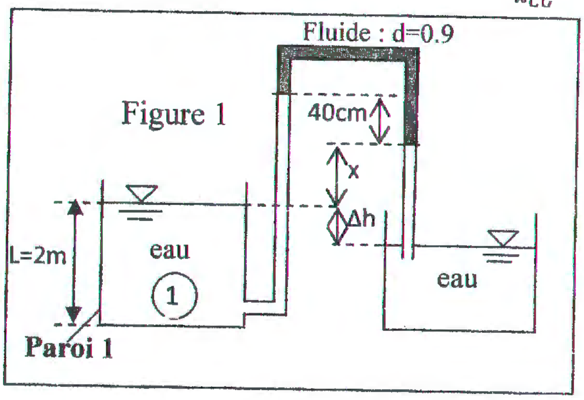


Figure 1

Exercice 2 De l'eau de viscosité cinématique 10^{-6} m²/s s'écoule avec un débit de 0.01 m³/s dans deux conduites: l'une annulaire de rayon extérieur R_1 et rayon intérieur R_2 et l'autre circulaire de rayon R_1(voir figure2).

1- Calculer la vitesse d'écoulement de l'eau dans les deux conduites.

2- Quel est le régime d'écoulement dans les deux cas?

التمرين 2: تتدفق الماء ذات اللزوجة الحركية 10^{-6} m²/s بمعدل تدفق 0.01 m³/s في أنبوبين: إحداهما حلقي نصف قطره الخارجي R_1 و نصف قطره الداخلي R_2 و الآخر دائري نصف قطره R_1 (انظر الشكل 2).

1- احسب سرعة تدفق الماء في الأنبوب.

2- ما هو نظام التدفق.

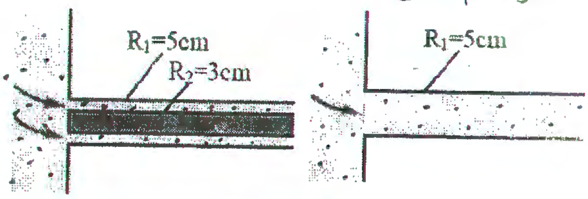


Figure 2

Exercice 3: De l'huile de densité d_h=0.84 et de viscosité cinématique $\nu=2 \times 10^{-6}$ m²/s circule du réservoir (A) vers l'atmosphère (B) par une conduite de diamètre D=15cm, de longueur L=150m et une rugosité ε=0.12mm. (figure 3). Le débit dans la conduite est 13*litre*/s.

- Calculer la pression effective au point A en **bar** pour les deux cas suivants:

1^er^ cas : On considère que l'huile est **un fluide parfait.**

2^ème^ cas : on considère que l'huile est un **fluide réel.**

On donne le coefficient de perte de charge singulière k=0.5.

التمرين 3 تتدفق زيت d_h= 0. ولزوجة حركية $\nu=2\times10^{-6}$ m²/s من الخزان (A) إلى الغلاف الجوي (B) بواسطة أنبوب قطره D=15cm ، طوله L=150m وخشونة ε=0.12mm. (الشكل 3). التدفق في الأنبوب هو 13 *litre* /s .

احسب الضغط الفعال عند النقطة A بالبار(**bar**) للحالتين التاليتين:

الحالة الأولى: نعتبر الزيت **مائعا مثاليًا.**

الحالة الثانية: نعتبر الزيت **مائعا حقيقيًا.**

نعطي معامل ضياع الحمولة k=0.5

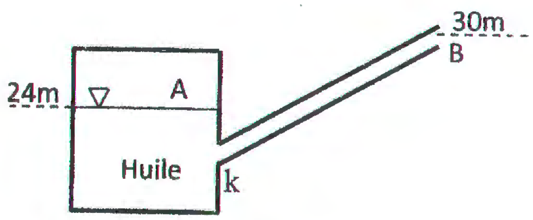


Figure 3

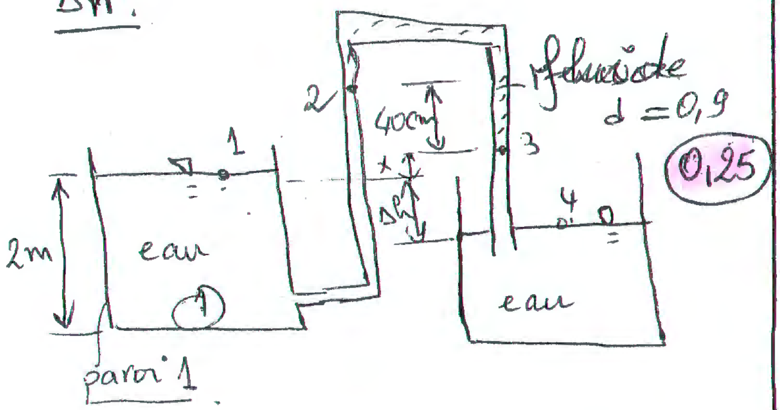
بالتوفيق

Correction du Rattrapage.

MDF (2019) (ST2_B).

Exercice 1 (6,5 pts)

- Calculer la différence de hauteur Δh :



(0,25)

On applique l'éq. de l'hydrostatique :

$P_1 - \cancel{P_2} = \rho_e g (z_2 - z_1)$ (0,25)

$\cancel{P_2} - \cancel{P_3} = \rho_f g (z_3 - z_2)$ (0,25) (+)

$\cancel{P_3} - P_4 = \rho_e g (z_4 - z_3)$ (0,25)

$$P_1 - P_4 = \rho_e g (z_2 - z_1) + \rho_f g (z_3 - z_2) + \rho_e g (z_4 - z_3).$$

: $P_1 = P_4 = P_{atm}$. (0,25)

donc :

$$0 = \rho_e \left[(z_2 - z_1) + (z_4 - z_3) \right] + \rho_f (z_3 - z_2)$$ (0,5) (0,5) (0,5)

$$0 = \rho_e \left((0{,}4\,m + \cancel{x}) + (-(\cancel{x} + \Delta h)) \right) + \rho_f (-0{,}4\,m)$$

donc :

$$\Delta h = \frac{0{,}4(\rho_e - \rho_f)}{\rho_e}$$ (0,25)

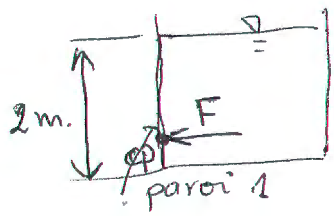
$$\Delta h = 0{,}4 \frac{\cancel{\rho_e}(1 - d)}{\cancel{\rho_e}}$$ (0,25)

$$\boxed{\Delta h = 0{,}4(1 - 0{,}9)}$$

ou bien : $\Delta h = 0{,}4 \frac{1000 - 900}{1000}$

$$\boxed{\Delta h = 0{,}04\,m = 4\,cm}$$ (0,25)

2 - Calculer la force appliquée par l'eau sur la paroi 1 :



$F = P_{CG} \cdot A$ (0,5)

$= \rho g H_{CG} \cdot A$ (0,25)

$H_{CG} = \frac{2}{2} = 1\,m.$ (0,25)

$A = 2\,m \times 1{,}2\,m = 2{,}4\,m^2$ (0,25)

$\therefore F = 1000 \left(\frac{kg}{m^3}\right) \cdot 9{,}81 \left(\frac{N}{kg}\right) \cdot 1(m) \cdot 2{,}4 (m^2)$

$$\boxed{F = 23544\,N}$$ (0,25)

3 - Calculer les coordonnées x_{cp} et y_{cp}

puisque la paroi est rectangulaire ses axes sont des axes de symétrie. $I_{xy_c} =$

~~donc~~ : $x_{cp} = \frac{I_{xy_{CG}}}{y_{CG} \cdot A} + x_{CG}$ (0,5)

donc : $x_{cp} = x_{CG} = \frac{1{,}2\,m}{2} = 0{,}6\,m$

$$y_{cp} = \frac{I_{xcG}}{y_{cG} \cdot A} + y_{cG} \quad 0,5$$

$$y_{cG} = \frac{H_{cG}}{2} = \frac{2m}{2} = 1m$$

$$I_{xcG} = \frac{LH^3}{12} = \frac{1,2(m).(2m)^3}{12}$$

$$I_{xcG} = 0,8\,m^4$$

$$y_{cp} = \frac{0,8}{1 \times 2,4} + 1m.$$

$$= \frac{1}{3} + 1m \therefore \boxed{1,33m = y_{cp}} \quad 0,5$$

ou bien $\boxed{y_{cp} = \frac{2}{3}(2m) = 1,33\,m}$

Exercice 2 : 5,5 pts

1) Calculer la vitesse d'écoulement dans les deux conduites :

$$U = \frac{Q}{A} \quad 0,5$$

1-1. La conduite annulaire :

$$U_1 = \frac{Q_1}{A_1} ;$$

$$A_1 = \pi (R_1^2 - R_2^2) \quad 0,5$$

$$= \pi (0,05^2 - 0,03^2)\,m^2$$

$$A_1 = 0,005\,m^2$$

$$\therefore U_1 = \frac{0,01\,(m^3/s)}{0,005\,m^2}$$

$$\boxed{U_1 = 2\,m/s} \quad 0,5$$

1-2 - La conduite circula

$$U_2 = \frac{Q}{A_2}$$

$$A_2 = \pi R_1^2 \quad 0,5$$

$$= \pi \cdot 0,05^2$$

$$A_2 = 0,785 \times 10^{-2}\,m^2$$

$$\therefore U_2 = \frac{0,01\,(m^3/s)}{0,785 \times 10^{-2}(m^2)} = 12,7\,m \quad \boxed{U_2 = 12,7} \quad 0,25$$

2. Régime d'écoulement :

$$Re = \frac{U \cdot D_H}{\nu} \quad 0,5$$

2-1. Conduite annulaire.

$$D_{H_1} = 4\frac{A_1}{Per_1} \quad 0,5$$

$$A_1 = \pi(R_1^2 - R_2^2) = 0,005\,m^2.$$

$$Per_1 = 2\pi(R_1 + R_2) \quad 0,5$$

$$\therefore D_H = 4\frac{\pi(R_1^2 - R_2^2)}{2\pi(R_1 + R_2)}$$

$$D_{H_1} = 2(R_1 - R_2)$$

$$= 2(5cm - 3cm) = \boxed{4\,cm = D_{H_1}}$$

$$\therefore Re_1 = \frac{2\,(m/s) \cdot 4 \cdot 10^{-2}\,(m)}{10^{-6}\,(m^2/s)}$$

$$Re_1 = 8 \cdot 10^4 > 2300 \quad 0,5$$

Donc le régime d'écoulement est turbulent. 0,25 conduite circulaire :

$H_2 = D = 2R_1$ 0,25

$\therefore Re_2 = \frac{U.D}{\nu} = \frac{12,7 (\frac{m}{s}) . (25 . 10^{-2})}{10^{-6} (m^2/s)}$

$= \frac{U . 2R_1}{\nu}$

$Re_2 = 127 \times 10^4 > 2300 \Rightarrow$ 0,25

Régime turbulent 0,25

Exercice 3 08 pts

Calculer la pression effective en A :

1er cas : fluide parfait :

on applique l'éq. de Bernoulli entre A et B :

$\frac{U_A^2}{2g} + \frac{P_A}{\rho g} + Z_A = \frac{U_B^2}{2g} + \frac{P_B}{\rho g} + Z_B$ 0,5

$U_A = 0$ (surface du réservoir) 0,25

$Z_A = 24$ m . 0,25

$P_B = P_{atm}$. 0,25

$Z_B = 30$ m . 0,25

$U_B = \frac{Q}{A} = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \times 13 \times 10^{-3} (m^3/s)}{\pi (0,15)^2}$ 0,5

$U_B = 0,736$ m/s

$\therefore P_A - P_{atm} = P_{A eff} = \rho_h \frac{U_B^2}{2} + (Z_B - Z_A) \rho_h g$ 0,25

$\rho_h = d_h . \rho_e = 840 (kg/m^3)$ 0,25

$P_{A eff} = 840 \frac{kg}{(m^3)} \frac{(0,736 m/s)^2}{2} + (30 m - 24 m) \times 840 (\frac{kg}{m^3}) \, 9,81 (\frac{m}{s^2})$

$\boxed{P_{A eff} = 49751,52 \text{ Pa} \quad P_{A eff} \simeq 0,497 \text{ bar}}$ 0,5

2ème cas : fluide réel :

on applique l'éq. de Bernoulli entre A et B

$\frac{U_A^2}{2g} + \frac{P_A}{\rho g} + Z_A = \frac{U_B^2}{2g} + \frac{P_B}{\rho g} + Z_B + \Sigma \Delta_H$ 0,5

$U_A = 0$; $U_B = 0,736$ m/s, $P_B = P_{atm}$, $Z_A = 24$ m, $Z_B = 30$ m

$\Sigma \Delta H = \Delta H_l + \Delta H_s$ 0,25

$\Delta H_l = \lambda \frac{U_B^2}{2g} . \frac{L}{D_H}$ 0,5

pour calculer λ on calcule Re :

$Re = \frac{U_B . D_H}{\nu} = \frac{0,736 (\frac{m}{s}) . (0,15 m)}{2 . 10^{-6} (m^2/s)}$ 0,25

$Re = 55.200 > 2300$ donc régime turbulent. On calcule λ de la formule de Colebrook : 0,5

$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{\varepsilon}{3,71 . D_H} + \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} \right)$ 0,5

on pose $\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = X$.

$X = -2 \log \left(\frac{0,12 \times 10^{-3}}{3,71 . 15 . 10^{-2}} + \frac{2,51}{55200} X \right)$

$X = -2 \log (2,156 . 10^{-4} + 0,45 . 10^{-4} X)$ 0,25

$X = 8 - 2 \log (2,156 + 0,45 X)$

on pose $X_0 = 0$ on trouve :

$x_1 = 7,3327 \rightarrow x_2 = 6,9621$

$x_3 = 6,5532$

$\therefore \lambda = \frac{1}{x_3^2} = \boxed{0,0232 = \lambda}$

0,75

donc :

$\Delta H_l = 0,0232 \cdot \frac{(0,736\,(m/s))^2}{2 \cdot 9,81\,(\frac{m}{s^2})} \cdot \frac{150\,(m)}{15 \cdot 10^{-2}\,(m)}$

$\boxed{\Delta H_l = 0,873\ m}$ 0,25

$\Delta H_S = k \cdot \frac{U_B^2}{2g} = 0,5 \cdot \frac{0,736^2}{2 \cdot 9,81}$ 0,5

$\boxed{\Delta H_S = 0,0138\ m}$ 0,25

$P_{A\,eff} = \rho \frac{U_B^2}{2} + \rho g (z_B - z_A) + \rho g (\Delta H_l + \Delta H_S)$

0,5

$P_{Aeff} = 49751,5\ Pa + 840 \cdot 9,81 \times (0,873 + 0,0138)$

$= 49751,5\ Pa + 7307,62\ Pa$

$= 57059,12\ Pa$

$\boxed{P_{Aeff} = 0,57\ bar}$

4/4