LAFOUGE Marie
GETTVERT Florian *le 18 septembre 2013*

Exercices de la préparation du TP

Observations :

- **Premier exercice (page 4) :**

Les données du problème sont les suivantes : Q = 2,5 L/s ; h = 94 mm ; L = 75 mm et i = 0,001 m/m. On cherche à calculer le coefficient de Strickler K.

Avec les données en notre possession, on peut en déduire S = $7{,}05.10^{-3}$ m² et R = $\frac{hL}{L+2h}$ soit R = $2{,}68.10^{-2}$ m.

On applique la formule de <u>Manning-Strickler</u> :

$$K = \frac{Q}{S.R^{2/3}\sqrt{i}}$$

<u>Application numérique :</u> $K = \frac{2{,}5.10^{-3}}{7{,}05.10^{-3}.(2{,}68.10^{-2})^{2/3}\sqrt{0{,}001}}$ soit $\boxed{K = 125{,}2\ m^{1/3}/s}$

Maintenant, on fixe K = 80 $m^{1/3}/s$ tout en gardant le même débit Q et la même pente i et on cherche à connaître la hauteur normale h_N et la hauteur critique h_C.

Pour calculer h_N, il faut trouver la valeur de h_N pour laquelle l'équation suivante est vérifiée :

$$\boldsymbol{KLh_N\left(\frac{L.h_N}{L+2h_N}\right)^{2/3}\sqrt{i} - Q = 0}$$

On effectue alors une dichotomie (sur Excel) et on trouve h_N = 0,138 m soit $\boxed{h_N = 13{,}8\text{ cm}}$

Pour trouver la valeur de h_C, on applique la formule suivante :

$$\boldsymbol{h_C = \left(\frac{Q}{L\sqrt{g}}\right)^{2/3}}$$

Soit $\boxed{h_C = 4{,}8\text{ cm}}$

- **Deuxième exercice (page 6) :**

Tout d'abord, on calcule avec la formule précédente la hauteur critique h_C.

On obtient **h_C = 4,6 cm**.

- <u>1^{er} cas :</u> h_{av} = 40 mm

On a $h_{av} < h_C$, on est donc en **écoulement dénoyé** (m =0,4), on applique donc la formule suivante :

$$H_{am} = \sqrt[3]{\frac{1}{2g}\left(\frac{Q}{mL}\right)^2}$$

On trouve ainsi H_{am} = 6,7 cm.

On a $H_{am} = h_{am} + \frac{1}{2g}\left(\frac{Q}{L.h_{am}}\right)^2$. On résout l'équation d'inconnue h_{am} (par dichotomie avec Excel).

Donc $\boxed{h_{am} = 4{,}6 \text{ cm}}$

- 2ème cas : h_{av} = 70 mm

On a $h_{av} > h_C$, on est donc en **écoulement noyé** (m = 0,9). On applique la formule suivante :

$$H_{am} = h_{av} + \frac{1}{2g}\left(\frac{Q}{mLh_{av}}\right)^2$$

D'où $\mathbf{H_{am} = 8{,}2}$ **cm**

On a $H_{am} = h_{am} + \frac{1}{2g}\left(\frac{Q}{L.h_{am}}\right)^2$. On résout l'équation d'inconnue h_{am} (par dichotomie avec Excel).

Donc $\boxed{h_{am} = 7{,}3 \text{ cm}}$

- **3ème exercice (page 8) :**

Cette fois-ci, Q = 2,3 .10-3 m3/s et m = 0,8, A = 50 mm.

- 1er cas : h_{av} = 45 mm

Ici, on a h_{av} < A, l'écoulement est submergé dénoyé donc $Q = mAL\sqrt{2g(H_{am} - mA)}$.

D'où $\boldsymbol{Ham = mA + \frac{1}{2g}\left(\frac{Q}{mAL}\right)^2}$ → H_{am} = 7,0 cm.

On en déduit, avec la même formule utilisée à l'exercice précédent, $\boxed{h_{am} = 5{,}3 \text{ cm}}$

- 2ème cas : h_{av} = 70 mm

Ici, on a h_a > A, l'écoulement est submergé totalement noyé donc $Q = mAL\sqrt{2g(H_{am} - h_{av})}$.

D'où $\boldsymbol{Ham = h_{av} + \frac{1}{2g}\left(\frac{Q}{mAL}\right)^2}$ → H_{am} = 10,0 cm.

On en déduit, avec la même formule que l'exercice précédent, $\boxed{h_{am} = 9{,}5 \text{ cm}}$

- **4ème exercice (page 9) :**

Donnée : K = 110 $m^{1/3}/s$

	Q = 1 L/s	Q = 2,3 L/s
Hauteur normale h_N retrouvée par dichotomie avec $\boldsymbol{KLh_N\left(\frac{L.h_N}{L+2h_N}\right)^{2/3}\sqrt{i} - Q = 0}$	5,0 cm	9,8 cm
Vitesse moyenne V_{moy} V_{moy} = Q/S = Q/h_N.L	0,27 m/s	0,31 m/s
Célérité C $C = \sqrt{g.h_N}$	0,70 m/s	0,98 m/s
Temps de propagation T T = 4,5/C	6,4 s	4,6 s