...nt Hydraulique M'Sila 2019/2020

Correction type Examen

Aménagements Hydrauliques

3ème année Licence Hydraulique

...estion de cours : (2pts)

...n 1 :

(a) (b)

...figure représente un aménagement par un ouvrage Hydraulique appelé ... avec deux dispositions d'épis opposés.

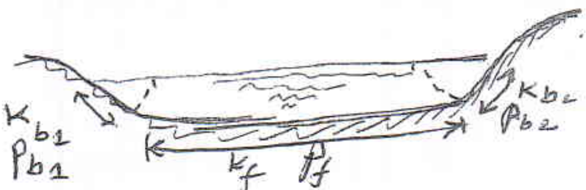
...rôl de se dispositif et : Freiner et guider l'écoulement.

...sposition (a) : l'épi et dirigé vers l'aval à pour but de minimiser ...pôt solide.

...isposition (b) l'épi et orienté vers l'amont à pour but de guider le courant ...ulement vers le lit à fin d'éviter l'errosion des berges.

...ion 2 (2pts)

...ugosité equivalente : k_{eq}

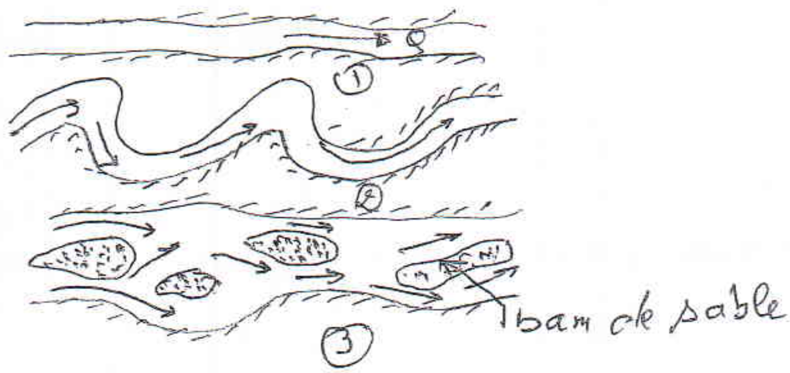


$$... = \frac{P_f}{K_f^{3/2}} + \frac{P_{b_1}}{K_{b_1}^{3/2}} + \frac{P_{b_2}}{K_{b_2}^{3/2}}$$

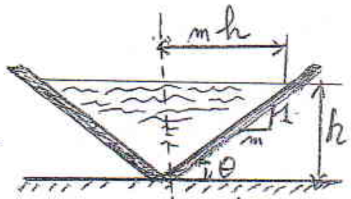
$$\frac{34}{K_{eq}^{3/2}} = \frac{30}{35^{3/2}} + 2 \times \frac{2}{20^{3/2}} \Rightarrow K_{eq} = 32\ m^{1/3}/s$$

...ion 3 (3pts)

...it rectiligne
...it à meandre
...it en tresse



...tion 4 (2pts)



Section d'un Canal de forme triangulaire

...expression de la profondeur normale : équation qui gouverne l'écoulement uniforme ... l'équation de Manning :

$$Q = \frac{1}{n} R_h^{2/3} A \sqrt{I} \quad --- (1)$$

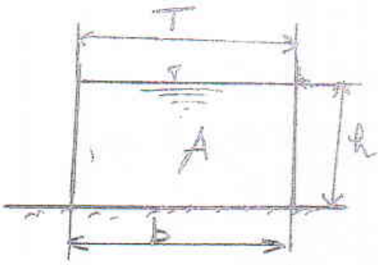
$$h_n = 2^{1/4}\left(\frac{nQ}{\sqrt{I}}\right)^{3/8}\left[\frac{1+m^2}{m^5}\right]^{1/8}$$

...expression de la profondeur critique (condition de criticité $\frac{Q^2}{g} = \left(\frac{A^3}{T}\right)_c$

$$h_c = \sqrt[5]{\frac{2}{g}\left(\frac{Q}{m}\right)^2}$$

...estion 5 (1pt) Le régime torrentiel et caractérisé par une vitesse importante ce tradu... d'énergie cénétique. L'aménagement par chute c'est un ouvrage de

II Exercices



[...]cice 1

[...] condition d'écoulement critique $\frac{Q^2 T}{g A^3} = 1$

[...] Q est le débit d'écoulement

T : la largeur du plan d'eau.

A : La section mouillée et g est l'accélération de la pesanteur.

Pour un canal rectangulaire la condition devienne : $\frac{Q^2 b}{g b^3 h_c^3} = 1 \Rightarrow h_c = \sqrt[3]{\frac{1}{g}\left(\frac{Q}{b}\right)^2}$

[A]pplications :

$b = 2\,m \Rightarrow h_c = \sqrt[3]{\frac{1}{9{,}81}\left(\frac{6}{2}\right)^2} = 0{,}97168\ m$

[b] $= 3\,m \Rightarrow h_c = \sqrt[3]{\frac{1}{9{,}81}\left(\frac{6}{3}\right)^2} = 0{,}7415\ m$

[L]a vitesse critique : Le régime critique caractérisé pr Nbr de Froude égal à l'unité

$$\frac{V_c}{\sqrt{g h_c}} = 1 \Rightarrow V_c = \sqrt{g h_c}$$

[A]pplications :

[b] $= 2\,m \Rightarrow V_c = \sqrt{9{,}81 \times 0{,}97168} = 3{,}09\ m/s$

[b] $= 3\,m \Rightarrow V_c = \sqrt{9{,}81 \times 0{,}7415} = 2{,}7\ m/s$

[C]alcul la valeur de la pente critique pour le cas $b = 3\,m$

L'expression de la pente critique pour un canal rectangulaire dans la condition de régime critique : $I_c = n^2 g h_c \left[\frac{b + 2h_c}{b h_c}\right]^{4/3}$

$$\Rightarrow I_c = (0{,}02)^2 \times 9{,}81 \times 0{,}7415 \cdot \left(\frac{0{,}7415 \times 2 + 3}{3 \times 0{,}7415}\right)^{4/3} = 0{,}0074$$

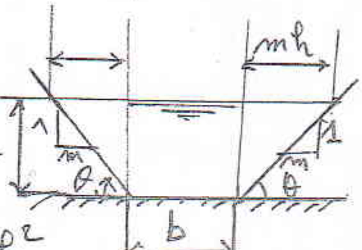
La charge critique : $H_{s\,min} = H_c = \frac{3}{2} h_c$ ($H_{s\,min}$: la charge spécifique minimale)

[P]our $b = 2\,m \Rightarrow H_c = \frac{3}{2} \times 0{,}97168 = 1{,}45752\ m$

$b = 3\,m \Rightarrow H_c = \frac{3}{2} \times 0{,}7415 = 1{,}1122\ m$

Il est évident que la charge critique pour une largeur $b = 2\,m$.

Exercice N° 2



[Po]ur tous les canaux de forme trapézoïdale on obtient une section optimale pour le rayon hydraulique $R_H = \frac{h}{2}$. Alors :

$$\begin{cases} \text{la section mouillée } A = bh + mh^2 \\ \text{le périmètre mouillé } P = b + 2h\sqrt{1+m^2} = b + 2h\sqrt{5} \end{cases}$$

$$\frac{A}{P} = \frac{h}{2} = \frac{(b+2h)h}{b+2h\sqrt{5}} = \frac{h}{2} \Rightarrow b = 2(\sqrt{5}-2)h \quad ----(1)$$

our le débit $Q = 12,7\ m^3/s$ et la vitesse $V = 0,91\ m/s$

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{12,7}{0,91} = 13,956\ m^2 \Rightarrow b = (13,956 - 2h^2)/h \quad ----(2)$$

En égalant (1) et (2), nous obtenons $h = 2,376\ m$

Reportant dans l'équation (2) on obtient $b = 1,122\ m$

Sous ces conditions le canal est en dehors du risque d'érosion.

) Calcul de la pente du canal : l'équation universelle de Manning

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} \sqrt{I} \iff I = \left(n V R_h^{-2/3}\right)^2$$

$$I = \left[0,025 \times 0,91 \left(\frac{2,376}{2}\right)^{-2/3}\right]^2 = 0,00041$$

$$I = 0,041\ \%$$