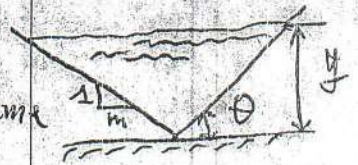


Exo N° 1

L'équation de Manning pour un écoulement uniforme



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

$$(1) \Rightarrow y_n = \left(\frac{n Q}{\sqrt{I}} \right)^{3/8} \left[\frac{1+m^2}{m^5} \right]^{1/8}$$

Application numérique : $y_n = 1,1392 \left(\frac{0,03 \cdot 6}{\sqrt{0,003}} \right)^{3/8} \left[\frac{1+(2)^2}{(2)^5} \right]^{1/8}$

$$\Rightarrow y_n = 1,473 \text{ m}$$

2-1 la profondeur critique :

Pour un canal triangulaire $y_c = \sqrt[5]{\frac{2}{g} \left(\frac{Q}{m} \right)^2} = \sqrt[5]{\frac{2}{9,81} \left(\frac{6}{2} \right)^2}$

$$\Rightarrow y_c = 1,129 \text{ m}$$

2-2 la vitesse critique : $V_c = \sqrt{g y_c} = \sqrt{9,81 \cdot 1,129} = 3,33 \text{ m/s}$

$$V_c = 3,33 \text{ m/s}$$

3 Régime d'écoulement :

$$\frac{y_n}{y_c} = \frac{1,1392}{1,129} = 1,0533 > 1 \Rightarrow \text{le régime est fluvial}$$

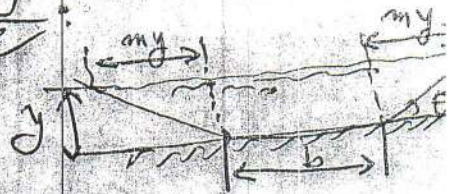
Exo N° 2

Pour tous les canaux de forme de trapèze, on obtient une section optimale pour le rayon hydraulique $R_h = \frac{y}{2}$.

Alors :

- la section mouillée : $A = by + my^2 = (b + ey)y$

le périmètre mouillé $P = b + 2y\sqrt{1+m^2} = b + 2y\sqrt{5}$



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

Pour le débit $Q = 10 \text{ m}^3/\text{s}$ et la vitesse $V = 1 \text{ m/s}$

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{10}{1} = 10 \text{ m}^2$$

ona $by + 2y^2 = 10 \Rightarrow b = (10 - 2y)/y \quad (2)$

En égalant (1) et (2), nous obtenons $y = 2,011 \text{ m}$

Reportant dans l'équation (2), on obtient $b = 0,95 \text{ m}$

\Rightarrow la section optimale : $A = (b + 2y)y = (0,95 + 2 \times 2,011) \times 2,011$

$A = 9,99869 \approx 10 \text{ m}^2$ la condition est vérifiée

La loi de Manning : $V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} \sqrt{I}$

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

$I = \left(0,025 \cdot 1 \cdot \left(\frac{2,011}{2} \right)^{-2/3} \right)^2 = 0,00062$

$I = 0,062 \%$

Exo 3

La vitesse moyenne peut être calculer par la formule de Manning $V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} \sqrt{I}$

| paramètres | dimension | les valeurs numériques de paramètres | | | | | | | |
|----------------|-------------------|--------------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|--|
| y | m | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | |
| A | m ² | 1,25 | 3 | 5,25 | 8 | 11,25 | 15 | 19,25 | |
| P | m | 3,41 | 4,82 | 6,24 | 7,65 | 9,07 | 10,48 | 11,89 | |
| R _h | m | 0,36 | 0,62 | 0,84 | 1,04 | 1,24 | 1,43 | 1,6 | |
| V | m/s | 0,2 | 0,29 | 0,35 | 0,41 | 0,46 | 0,5 | 0,54 | |
| Q | m ³ /s | 0,15 | 0,87 | 1,87 | 3,88 | 5,19 | 7,61 | 10,53 | |
| | | | | | | | | | |

la hauteur d'écoulement

recherchée et déterminée à partir du graph $v = f(y)$

= 2,2 m. le canal

traverse à partir de cette

V(m/s)

$v = f(y)$

