

### Assignment 3 Irrigation par gravité 2

## Exercice 1 - Dimensionnement d'un déversoir

$$K = 65 \quad l = 0.0001 \quad \text{tg } \alpha = 2/3, \text{ soit: } m = 1.5 \quad b = 0.4 \quad Q = 0.094 \text{ m}^3/\text{s}$$

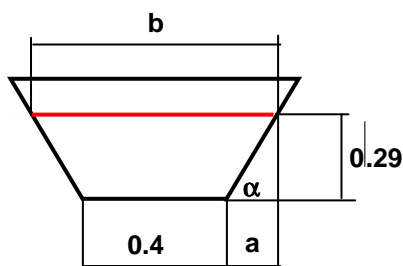
### 1. Calcul de la hauteur normale $h$

→  $h = 0.4 \text{ m}$

### 2. Hauteur du déversoir pour un marnage de 11 cm

Hauteur du déversoir  $s$ :  $s = 0.4 - 0.11 = 0.29 \text{ m}$

Largeur disponible  $b$  dans le canal à la cote du seuil du déversoir:



$$a = 0.29 / \text{tg } \alpha = 0.435 \text{ m}$$

$$b = 0.4 + 2 \cdot 0.435 = 1.27 \text{ m}$$

### 3. Détermination des caractéristiques du déversoir pour un marnage de 11 cm

a) Essai avec un déversoir transversal ( $m = 0.4$  et  $m_1 = 1$ ):

$$\text{Longueur nécessaire pour } 94 \text{ l/s: } l = \frac{Q}{m m_1 \sqrt{2g} h^{3/2}} = 1.45 \text{ m} > 1.27 \text{ m}$$

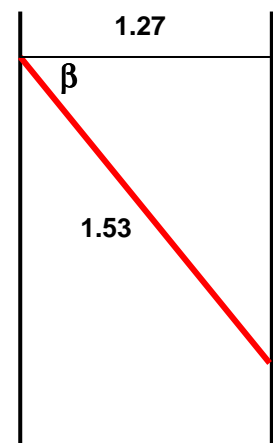
→ *le déversoir transversal est inadapté*

b) Essai avec un déversoir oblique ( $m = 0.4$  et  $m_1 = 0.95$ ):

$$\text{Longueur nécessaire: } l = \frac{Q}{m m_1 \sqrt{2g} h^{3/2}} = 1.53 \text{ m}$$

$$\text{Angle } \alpha \text{ du déversoir: } \alpha = 34^\circ < 45^\circ$$

→ *le déversoir oblique convient*



#### 4. Cas du marnage limité à 8 cm

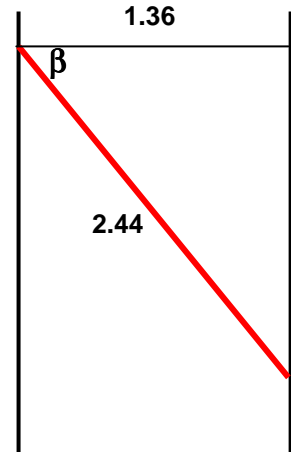
Hauteur du déversoir  $s$ :  $s = 0.4 - 0.08 = 0.32$  m

Largeur disponible dans le canal: 1.36 m

a) Essai avec un déversoir oblique ( $m = 0.4$  et  $m_1 = 0.95$ ):

Longueur nécessaire:  $l = 2.44$  m

Angle  $\beta$  du déversoir:  $\beta = 56^\circ > 45^\circ \rightarrow$  *Inadapté*



b) Essai avec un déversoir de type Giraudet ( $m = 0.4$  et  $m_1 = 0.9$ ):

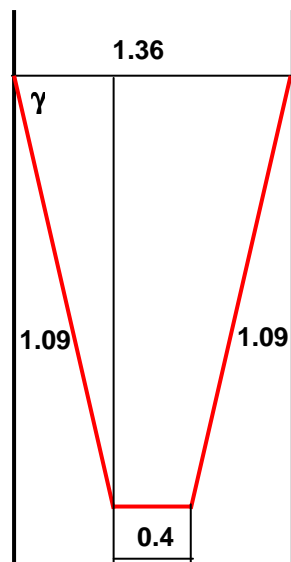
Longueur nécessaire:  $l = 2.58$  m

Longueur latérale  $l' = (2.58 - 0.4)/2 = 1.09$  m

Angle  $\gamma$  du déversoir:

$$1.09 \cos \gamma = (1.36 - 0.4) / 2 = 0.48$$

$\gamma = 64^\circ \rightarrow$  *Adapté*



## Exercice 2 - Dimensionnement d'un puits de fond

### Dimensionnement du puits

Débit dans le secondaire à débit max. dans le principal:  $30 + 10\% = 33 \text{ l/s}$

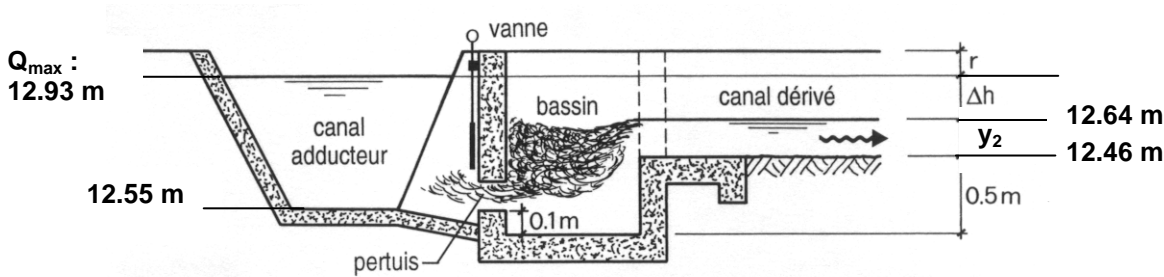
Hauteur d'eau normale dans le canal secondaire (Manning-Strickler) :  $y_2 = 0.18 \text{ m}$

Cote de l'eau au départ du secondaire:  $12.46 + 0.18 = 12.64 \text{ m}$

Perte de charge  $\Delta h$ :  $12.93 - 12.64 = 0.29 \text{ m}$

$$Q = CS\sqrt{2g} \Delta h^{1/2} \quad \rightarrow \quad S = \frac{Q}{C\sqrt{2g} \Delta h^{1/2}} = 0.023 \text{ m}^2$$

→ Diamètre du puits:  $D = 17.13 \text{ cm}$



### Marnage maximal autorisé dans le canal principal

Débit minimal autorisé:  $30 - 10\% = 27 \text{ l/s}$

Hauteur d'eau normale dans le canal secondaire (Manning-Strickler):  $y_2 = 0.155 \text{ m}$

$$\text{Perte de charge autorisée: } \Delta h^{1/2} = \frac{Q}{CS\sqrt{2g}} = \frac{0.027}{0.6 \cdot 0.023 \cdot 4.43} = 0.44$$

→  $\Delta h = 0.195 \text{ m}$

Cote minimale dans le principal:  $12.46 + 0.155 + 0.195 = 12.81 \text{ m}$

Marnage maximal:  $12.93 - 12.81 = 12 \text{ cm}$



### Exercice 3 - Dimensionnement d'un siphon inversé

$$\text{Formule du siphon: } \Delta H = 1.5 \frac{v^2}{2g} + jL = 1.5 \frac{\left(\frac{Q}{S}\right)^2}{2g} + jL = 1.5 \frac{\left(\frac{0.2}{S}\right)^2}{19.62} + 5 \cdot j$$

$$j \text{ se calcule par Manning Strickler: } j = \frac{Q^2}{K^2 R^{4/3} S^2} = \frac{0.2^2}{80^2 \left(\frac{r}{2}\right)^{4/3} (\pi r^2)^2}$$

$$\Delta H = 0.1 = 1.5 \frac{\left(\frac{0.2}{\pi r^2}\right)^2}{19.62} + 5 \frac{(0.2)^2}{80^2 \left(\frac{r}{2}\right)^{4/3} (\pi r^2)^2}$$

→  $r \cong 0.24 \text{ m}$