

# **Corrigé travaux dirigés sur le débit maximum à l'exutoire d'un petit bassin**

Université Nationale des Sciences, Technologies,  
Ingénierie et Mathématiques d'Abomey



PADONOU G. Tankpinou  
Novembre 2023

## Corrigé travaux dirigés sur le débit à l'exutoire d'un petit bassin

### Problème

1- Calculons le temps de concentration  $t_c$  par la formule Kirpich

Pour cela déterminons la longueur du plus long chemin (L) et la pente (I).

Les bassins BV1 et BV2 sont en série

$$A_{12} = A_1 + A_2 = ((15 + 20)) \times 10^{-2} km^2 = 35 \times 10^{-2} km^2$$

$$\text{Or } Q_1 = \frac{1}{360} C_1 A_1 i \quad Q_2 = \frac{1}{360} C_2 A_2 i$$

$$\text{Si nous posons } \alpha = \frac{1}{360} i$$

Alors

$$Q_1 = 0,9 \times 15 \times \alpha = 13,5 \times \alpha \times 10^{-2} m^3/s$$

et

$$Q_2 = 12,0 \times \alpha \times 10^{-2} m^3/s$$

$$L_{12} = L_1 + L_2 = (700 + 950)m = 1650 m$$

$$I_1 = 3 \% \quad \text{et} \quad I_2 = 2,5 \%$$

$$I_{12} = \frac{(L_1 + L_2)^2}{\left(\frac{L_1}{\sqrt{I_1}} + \frac{L_2}{\sqrt{I_2}}\right)^2} = \frac{(700 + 950)^2}{\left(\frac{700}{\sqrt{0,03}} + \frac{950}{\sqrt{0,025}}\right)^2} = 0,02695$$

$$I_{12} = 2,70 \%$$

$$C_{12} = \frac{C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2}{A_1 + A_2} = \frac{(0,9 \times 15) + (0,6 \times 20)}{15 + 20} = 0,73$$

Le bassin BV12 équivalent aux bassins BV1 et BV2 est en parallèle avec le bassin BV3

$$A_{123} = A_{12} + A_3 = ((35 + 15)) \times 10^{-2} km^2 = 50 \times 10^{-2} km^2 = 50 ha$$

$$Q_{12} = \frac{1}{360} C_{12} A_{12} i = 0,73 \times 35 \times \alpha \times 10^{-2} m^3/s = 25,55 \times \alpha \times 10^{-2} m^3/s$$

$$Q_3 = \frac{1}{360} C_3 A_3 i = 0,7 \times 15 \times \alpha \times 10^{-2} m^3/s = 10,5 \times \alpha \times 10^{-2} m^3/s$$

$$Q_{12} > Q_3 \Rightarrow L_{123} = L_{12} = 1650 m$$

$$I_{123} = \frac{I_{12} \times Q_{12} + I_3 \times Q_3}{Q_{12} + Q_3} = \frac{(2,70 \times 25,55) + (2,5 \times 10,5)}{25,55 + 10,5} = 2,6 \%$$

$$\text{Selon Kirpich } t_c = 0,01947 \times \frac{L^{0,77}}{I^{0,385}} = 0,01947 \times \frac{1650^{0,77}}{0,026^{0,385}} = 23,8267 mn$$

$$\mathbf{t_c = 23,8267 mn}$$

2- Calculons l'altitude moyenne ( $Z_{\text{moy}}$ ) par l'expression de Giandotti

$$t_c = 60 \times \frac{1,5L + 4\sqrt{S}}{0,8 \times \sqrt{Z_{moy} - Z_{min}}}$$

$$Z_{moy} = \left( \frac{60 \times ((1,5 \times L) + (4 \times \sqrt{A}))}{0,8 \times t_c} \right)^2 + Z_{min}$$

$$L = 1650 \text{ m} ; t_c = 23,8267 \text{ mn et } A = A_{123} = 50 \text{ ha} = 0,5 \text{ km}^2$$

$$\mathbf{Z_{moy} = 300 \text{ m}}$$

3- L'intensité de pluie effective ( $i_e$ ) de la méthode de l'onde cinématique

$$t_c = \frac{6,9}{i_e^{0,4}} \left[ \frac{L}{K_s \sqrt{I_{123}}} \right]^{0,6} \Rightarrow i_e = \left( \frac{6,9}{t_c} \right)^{1/0,4} \times \left[ \frac{L}{K_s \times \sqrt{I_{123}}} \right]^{3/2}$$

$$i_e = \left( \frac{6,9}{t_c} \right)^{1/0,4} \times \left[ \frac{L}{K_s \times \sqrt{I_{123}}} \right]^{3/2}$$

$$i_e = \left( \frac{6,9}{23,8267} \right)^{5/2} \times \left[ \frac{100}{30 \times \sqrt{0,026}} \right]^{3/2} = 4,241 \text{ mm/h}$$

$$\mathbf{i_e = 4,241 \text{ mm/h}}$$