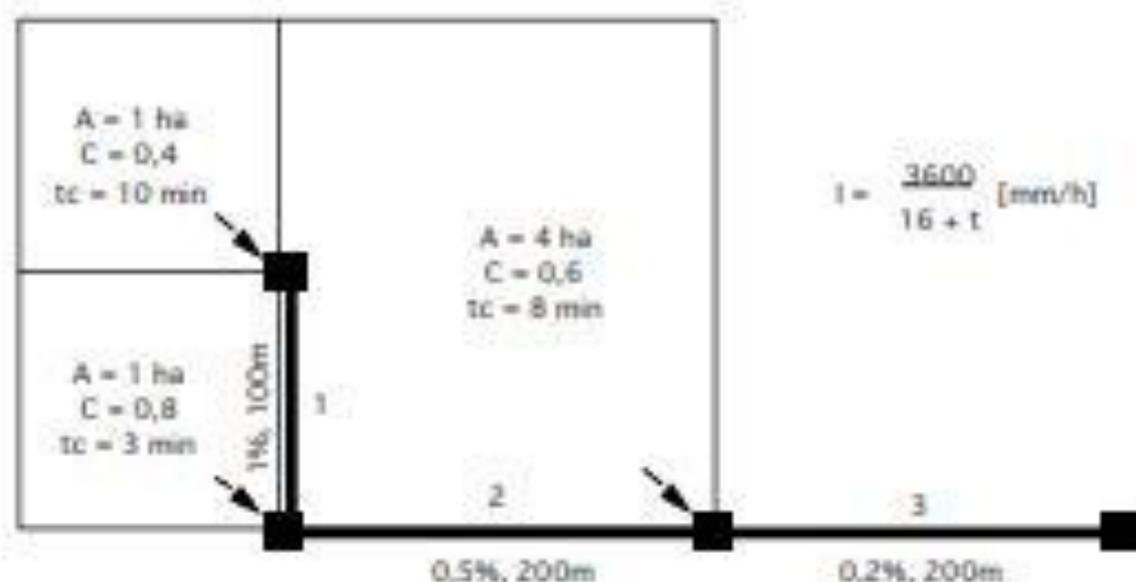


### Exemple :



Trois sous bassins sont drainés par les conduites 1, 2 et 3. On connaît leur superficie, leur coefficient de ruissellement ainsi que leur temps de concentration. La courbe IDF est donnée.

#### Conduite 1

L'intensité de précipitation est choisie à partir de la courbe IDF en fonction du temps de concentration :

$$I = \frac{3600}{16 + t_c} = \frac{3600}{16 + 10} = 138,5 \text{ mm/h}$$

Connaissant la superficie de l'aire drainée et le coefficient de ruissellement, on calcule le débit par la méthode rationnelle :

$$Q = \frac{1}{360} C I A = \frac{1}{360} \times 0,4 \times 138,5 \times 1,0 = 0,154 \text{ m}^3/\text{s}$$

On calcule alors le diamètre de la conduite coulant pleine qui peut passer ce débit avec une pente égale à celle de la rue sur une longueur donnée, avec un coefficient de Manning de 0,013 :

$$D = \left( \frac{n Q}{\alpha} \right)^{\frac{3}{5}} \frac{1}{S^{\frac{3}{10}}} = \left( \frac{0,013 \times 0,154}{0,3117} \right)^{\frac{3}{5}} \frac{1}{0,01^{\frac{3}{10}}} = 0,357 \text{ m}$$

On choisit un diamètre commercial (arrondi au 5 cm supérieur) :

$$D_c = 0,400 \text{ m}$$

On recalcule le débit plein que peut passer cette conduite :

$$Q_p = \frac{\alpha}{n} D_c^{5/2} S^{1/2} = \frac{0,3117}{0,013} \times 0,4^{5/2} \times 0,01^{1/2} = 0,208 \text{ m}^3/\text{s}$$

Puis la vitesse pleine :

$$V_p = \frac{4Q}{\pi D_c^2} = \frac{4 \times 0,208}{\pi \times 0,4^2} = 1,66 \text{ m/s}$$

ce qui est une vitesse acceptable. Le temps de parcours dans cette conduite sera :

$$t_p = \frac{L}{60V} = 100 + (60 \times 1,66) = 1,01 \text{ min}$$

### Conduite 2

Cette conduite, qui le draine le deuxième sous-bassin, reçoit déjà un débit provenant de l'amont.

La superficie drainée est la somme des superficies drainées à l'entrée de cette conduite :

$$A = \sum_{i=1}^2 A_i = A_1 + A_2 = 1 + 1 = 2 \text{ ha}$$

Le coefficient de ruissellement est calculé comme la moyenne pondérée des coefficients des aires drainées à ce point :

$$C = \frac{\sum_{i=1}^2 C_i A_i}{\sum_{i=1}^2 A_i} = \frac{0,4 \times 1 + 0,8 \times 1}{2} = 0,6$$

Le temps de concentration est égal au maximum des temps de concentration et de parcours :

$$t_c = \max \left\{ \begin{array}{l} t_{c1} \\ t_{c2} + t_{pt} \end{array} \right. = \max \left\{ \begin{array}{l} 3 \\ 10 + 1,01 \end{array} \right. = 11,01 \text{ min}$$

Intensité de précipitation :

$$I = \frac{3600}{16 + t_c} = \frac{3600}{16 + 11,01} = 133,3 \text{ mm/h}$$

Débit de ruissellement :

$$Q = \frac{1}{360} C I A = \frac{1}{360} \times 0,6 \times 133,2 \times 2,0 = 0,444 \text{ m}^3/\text{s}$$

Diamètre de la conduite coulant pleine :

$$D = \left( \frac{nQ}{\alpha} \right)^{\frac{3}{8}} \frac{1}{S^{\frac{3}{16}}} = \left( \frac{0,013 \times 0,444}{0,3117} \right)^{\frac{3}{8}} \frac{1}{0,005^{\frac{3}{16}}} = 0,605 \text{ m}$$

Diamètre commercial :

$$D_c = 0,650 \text{ m}$$

Débit plein :

$$Q_p = \frac{\alpha}{n} D_c^{\frac{8}{3}} S^{\frac{1}{2}} = \frac{0,3117}{0,013} \times 0,65^{\frac{8}{3}} \times 0,005^{\frac{1}{2}} = 0,537 \text{ m}^3/\text{s}$$

Vitesse pleine :

$$V_p = \frac{4Q}{\pi D_c^2} = \frac{4 \times 0,537}{\pi \times 0,65^2} = 1,62 \text{ m/s, vitesse acceptable.}$$

Le temps de parcours :

$$t_p = \frac{L}{60V} = 200 + (60 \times 1,62) = 2,06 \text{ min}$$

Conduite 3

Superficie drainée :

$$A = \sum_{i=1}^3 A_i = A_1 + A_2 + A_3 = 1 + 1 + 4 = 6 \text{ ha}$$

Le coefficient de ruissellement :

$$C = \frac{\sum_{i=1}^3 C_i A_i}{\sum_{i=1}^3 A_i} = \frac{0,4 \times 1 + 0,8 \times 1 + 0,6 \times 4}{6} = 0,567$$

Le temps de concentration est égal au maximum des temps de concentration et de parcours :

$$t_c = \max \left\{ \begin{array}{l} t_{c1} \\ t_{c2} + t_{p2} \\ t_{c1} + t_{p1} + t_{p2} \end{array} \right. = \max \left\{ \begin{array}{l} 8 \\ 3 + 2,06 \\ 10 + 1,01 + 2,06 \end{array} \right. = 13,07 \text{ min}$$

Intensité de précipitation :

$$I = \frac{3600}{16 + t_c} = \frac{3600}{16 + 13,07} = 123,9 \text{ mm/h}$$

Débit de ruissellement :

$$Q = \frac{1}{360} C I A = \frac{1}{360} \times 0,567 \times 123,9 \times 6,0 = 1,170 \text{ m}^3/\text{s}$$

Diamètre de la conduite coulant pleine avec une pente minimale de 0,25 % puisque la rue a une pente de 0,2 % :

$$D = \left( \frac{n Q}{\alpha} \right)^{\frac{3}{8}} \frac{1}{S^{\frac{3}{16}}} = \left( \frac{0,013 \times 1,17}{0,3117} \right)^{\frac{3}{8}} \frac{1}{0,0025^{\frac{3}{16}}} = 0,991 \text{ m}$$

Diamètre commercial :

$$D_c = 1,000 \text{ m}$$

Débit plein :

$$Q_p = \frac{\alpha}{n} D_c^{\frac{3}{2}} S^{\frac{1}{2}} = \frac{0,3117}{0,013} \times 1,0^{\frac{3}{2}} \times 0,0025^{\frac{1}{2}} = 1,199 \text{ m}^3/\text{s}$$

Vitesse pleine :

$$V_p = \frac{4 Q}{\pi D_c^2} = \frac{4 \times 1,199}{\pi \times 1,0^2} = 1,53 \text{ m/s, vitesse acceptable.}$$

Le temps de parcours :

$$t_p = \frac{L}{60V} = 200 + (60 \times 1,53) = 2,18 \text{ min}$$