



Solution de l'EMD N°2 : Assainissement

1. Les types des eaux usées (0,5pts)
 - Les eaux usées domestiques (0,25pts)
 - Les eaux usées industrielles (0,25pts)
2. Les différents types de tuyaux visitables de profils particuliers (1pts)
 - Egouts ordinaires à cunette (0,5pts)
 - Egouts à cunette et banquettes (0,5pts)
3. Les différents types des ouvrages annexes de réseau d'assainissement (2pts)
 - Branchement particuliers (0,5pts)
 - Caniveaux (0,5pts)
 - Bouches d'égout (0,5pts)
 - Regards (0,5pts)

Exercice 1 (6,5 pts)

1. Le nombre de population en 2050

$$N = 1000 \cdot (1 + 0,012)^{24} = 1331 \text{ habitants (0,5pts)}$$

2. La densité partielle

$$D_i = \frac{C_i \cdot P_i}{C_{tp} \cdot A_t}$$

- C_{tp} : Coefficient de ruissellement total pondéré, calculé par la formule suivante

$$C_{tp} = \frac{\sum C_i \cdot A_i}{\sum A_i} = \frac{0,6 \times 100 \times 10 + 0,6 \times 10 \times 200}{10 \times 200 + 100 \times 10} = 0,6 \text{ (0,5pts)}$$

Alors :

$$D_i = \frac{C_i \cdot P_t}{C_{tp} \cdot A_t} = \frac{0,6 \times 1331}{0,6 \times 3000} = 0,44 \text{ (0,5pts)}$$

3. Le nombre d'habitants pour chaque SBV

- Le nombre d'habitant BV₁ :

$$P_i = D_i \cdot A_i = 0,44 \times 1000 = 440 \text{ hab (0,5pts)}$$

- Le nombre d'habitant BV₂ :

$$P_i = D_i \cdot A_i = 0,44 \times 2000 = 880 \text{ hab (0,5pts)}$$

4. Le débit journalier moyen domestique $Q_{j.moy}$ (l/s) (BV₁ et BV₂)

- Le nombre d'habitant BV₁ :

$$Q_{j.moy} = \frac{q \cdot N}{86400} = \frac{440 \times 150}{86400} = 0,76 \text{ l/s (0,5pts)}$$

- Le nombre d'habitant BV₂ :

$$Q_{j.moy} = \frac{q \cdot N}{86400} = \frac{880 \times 150}{86400} = 1,53 \text{ l/s (0,5pts)}$$

5. Le débit journalier moyen des eaux usées $Q_{j.moy.eu}$ (l/s) (BV₁ et BV₂)

- Le nombre d'habitant BV₁ :

$$Q_{j.moy.eu} = 0,76 \times 0,80 = 0,61 \text{ l/s (0,5pts)}$$

- Le nombre d'habitant BV_2 :

$$Q_{j.moy} = 1.53 \times 0.80 = 1.224 \text{ l/s (0,5pts)}$$

6. Le débit max (l/s)

$$Q_{j.max.eu} = K_p \cdot Q_{j.moy.eu}$$

- Calcul K_p

$$K_p = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{j.moy.eu}}} \quad (1,5 \leq K_p \leq 4)$$

- Le nombre d'habitant BV_1 :

$$K_p = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{1.224}} = 2.26 \quad (0,5pts)$$

$$Q_{max.eu} = 2.26 \times 0.61 = 2.44 \text{ l/s (0,5pts)}$$

- Le nombre d'habitant BV_2 :

$$K_p = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{1.224}} = 3.75 \quad (0,5pts)$$

$$Q_{max.eu} = 3.75 \times 1.224 = 4.60 \text{ l/s (0,5pts)}$$

Exercice N°2 (10pts)

1. Calcul surfaces des deux BV en hectare (A_{BV1} et A_{BV2})

$$A_{BV1} = 100 \times 50 = 5000m^2 = 1 \text{ hec (0,25pts)}$$

$$A_{BV2} = 200 \times 50 = 10000m^2 = 0.5 \text{ hec (0,25pts)}$$

2. Calcul les coefficients de ruissellement (C_{BV1} et C_{BV2})

$$C_{BV1} = \frac{\sum C_i A_i}{\sum A_i} = \frac{0,4 \times 2500 + 0,6 \times 2500}{5000} = 0,6 (0,5pts)$$

$$C_{BV2} = \frac{\sum C_i A_i}{\sum A_i} = \frac{0,6 \times 10000}{10000} = 0,55 (0,5pts)$$

3. Calcul les temps de concentration t_{c1} et t_{c2} par la formule de Kirpich

$$t_{c1} = 0.0195 \cdot L^{0.77} \times I^{-0.385} = 0.0195 \times 50^{0.77} \times (0.001)^{-0.385} = 5.66 \text{ min (0,25pts)}$$

$$t_{c2} = 0.0195 \cdot L^{0.77} \times I^{-0.385} = 0.0195 \times 100^{0.77} \times (0.001)^{-0.385} = 9.66 \text{ min (0,25pts)}$$

4. Calcul les intensités de pluie

$$i_{BV1} = 23 \times t_c^{-0.75} = 23 \times 5.66^{-0.75} = 6.27 \frac{mm}{min} = 376,06mm/h (0,5pts)$$

$$i_{BV2} = 23 \times t_c^{-0.75} = 23 \times 9.66^{-0.75} = 4.20 \frac{mm}{min} = 251,85mm/h (0,5pts)$$

5. Calcul les débits de pluie

$$Q_{E.P}(BV1) = \frac{1}{360} \times 0.5 \times 376,06 \times 0,5 = 0,63 \frac{m^3}{s} (0,5pts)$$

$$Q_{E.P}(BV2) = \frac{1}{360} \times 0.6 \times 251,85 \times 1 = 0,17 \frac{m^3}{s} (0,5pts)$$



6. Calcul les paramètres hydrauliques

$$R_q = \frac{Q_{E.P}}{Q_{ps}}$$
$$R_v = \frac{V}{V_{ps}} \Rightarrow V = R_v \cdot V_{ps}$$
$$R_h = \frac{H}{D} \Rightarrow H = R_h \cdot D$$

| | (1pts) | (1pts) | (1pts) | (1pts) | (1pts) | (1pts) |
|---------|-----------|--|----------------|----------------|----------------|-----------|
| Tronçon | Ø (mm) | Q _{ps} (m ³ /s) | R _Q | R _H | R _v | H (mm) |
| I | 1200 | 0,99 | 0.7 | 0.62 | 1.08 | 744 |
| II | 800 | 0.27 | 0.63 | 0.55 | 1.05 | 440 |