

### Exercice 3 (Correction)

Il s'agit d'étudier l'installation d'un système de récupération d'eau de pluie. Les éléments à prendre en compte pour estimer le volume d'eau de pluie récupérable sont :

- La surface de toiture : la surface de toiture ( $S$  en  $m^2$ ) est la projection horizontale de la toiture servant au captage de l'eau de pluie
  - Le type de couverture : un coefficient de restitution  $K_T$  doit être appliqué. En fonction du toit, ce coefficient est généralement compris entre 0,5 et 0,9.
  - Le système de filtration : le système de filtration à l'entrée de la cuve de stockage doit être entretenu régulièrement. Son coefficient de rendement hydraulique est généralement  $K_F = 0,9$  pour un système bien entretenu.
  - Les précipitations : prendre en compte la pluviométrie moyenne annuelle locale ( $P$  en mm).
- Le volume maximum d'eau de pluie récupérable annuellement est :

$$V_{\text{Max}} (\text{litres}) = P (\text{annuel en mm}) \times S (m^2) \times K_T \times K_F$$

1.

$$V_{\text{Max}} (\text{litres}) = P (\text{annuel en mm}) \times S (m^2) \times K_T \times K_F$$

$$V_{\text{Max}} (\text{litres}) = 800 \times 50 \times 0,9 \times 0,9 = 32400 \text{ L}$$

2. 2.1.

$$\frac{P_A}{\rho \times g} + z_A = \frac{P_B}{\rho \times g} + z_B$$

$$\frac{P_B}{\rho \times g} = \frac{P_A}{\rho \times g} + z_A - z_B = \frac{P_A}{\rho \times g} + h$$

$$P_B = P_A + \rho \times g \times h = 1,013 \times 10^5 + 9,8 \times 1000 \times 4 = 1,405 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$2.2 \quad P_B(\text{relative}) = P_B(\text{absolue}) - P_{\text{atm}} = 1,405 \times 10^5 - 1,013 \times 10^5 = 3,92 \times 10^4 \text{ Pa}$$

3. On choisit une cuve dont le volume est de 5000 L. Cette cuve est alimentée par une gouttière verticale dont le débit est de  $20 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ . Cette gouttière possède une section de surface  $S = 100 \text{ cm}^2$ .

3.1

$$D_V = \frac{V}{t}$$

$$t = \frac{V}{D_V} = \frac{5}{20} = 0,25 \text{ h} = 15 \text{ min}$$

3.2

$$D = v \times S$$

$$v = \frac{D}{S} = \frac{20}{100 \times 10^{-2}} = 20 \text{ m} \cdot \text{h}^{-1} = \frac{20}{3600} = 5,55 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

4. Le rôle de la canalisation (A) branchée sur la cuve est d'évacuer le trop-plein lors du remplissage trop important de la cuve.
5. Une pompe prélève l'eau dans la cuve et assure un débit dans la canalisation principale de la maison de  $5 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ . Cette canalisation principale se partage en deux parties : l'une pour alimenter une machine à laver et l'autre pour alimenter des toilettes. Le débit dans la canalisation qui alimente les toilettes est de  $3 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ , calculer le débit dans la canalisation qui alimente la machine à laver.

$$D_V = D_{\text{machine à laver}} + D_{\text{toilettes}}$$

$$D_{\text{machine à laver}} = D_V - D_{\text{toilettes}} = 5 - 3 = 2 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$