

### **Exercice 3**

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 :

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

1. En utilisant le document 1 en annexe I, calculer le volume maximum d'eau de pluie récupérable pour un toit de surface  $S = 50 m^2$  équipé de tuiles en matières dures. Le système de filtration est bien entretenu et la pluviométrie annuelle à Bordeaux est de 800 mm
2. L'eau stockée dans la cuve occupe un volume correspondant à une hauteur  $h = 4 m$ . Il s'agit également de la dénivellation entre la surface de l'eau (point A) et le fond de la cuve (point B).
  - 2.1 Sachant que la pression de l'eau au point A est égale à la pression atmosphérique de valeur  $P_A = 1013 \times 10^2 \text{ Pa}$ , calculer la pression absolue  $P_B$  de l'eau au robinet au point B
  - 2.2 Quelle est la valeur de la pression relative  $P_B$  au point B ?
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  $20 m^3.h^{-1}$ . Cette gouttière possède une section de surface  $S = 100 cm^2$ .
  - 3.1 En combien de temps peut-on remplir cette cuve ?
  - 3.2 Calculer la vitesse moyenne d'écoulement dans la gouttière.
4. D'après le document 2 en annexe I, quelle est le rôle de la canalisation (A) branchée sur la cuve ?
5. Une pompe préleve l'eau dans la cuve et assure un débit dans la canalisation principale de la maison de  $5 m^3.h^{-1}$ . 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  $3 m^3.h^{-1}$ , calculer le débit dans la canalisation qui alimente la machine à laver.

#### **Données:**

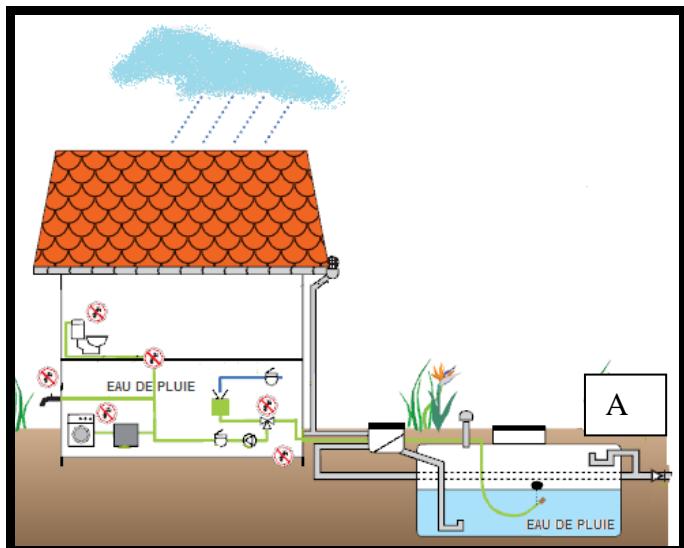
Masse volumique de l'eau:  $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$

Intensité de la pesanteur:  $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$

## ANNEXE I

Type couverture	Coefficient de restitution ( $K_T$ )
Toit en matière dure (tuile, ardoise...) en pente	0,9
Toit ondulé en pente	0,8
Toiture terrasse	0,6

Document 1 : Valeur du coefficient de restitution  $K_T$



Document 2 : Installation d'un système de récupération d'eau de pluie