

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 :

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

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 $P_A = 1013 \times 10^2$ 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 $20 m^3 \cdot h^{-1}$. 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 prélève l'eau dans la cuve et assure un débit dans la canalisation principale de la maison de $5 m^3 \cdot h^{-1}$. 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 $3 m^3 \cdot h^{-1}$, calculer le débit dans la canalisation qui alimente la machine à laver.

Données:

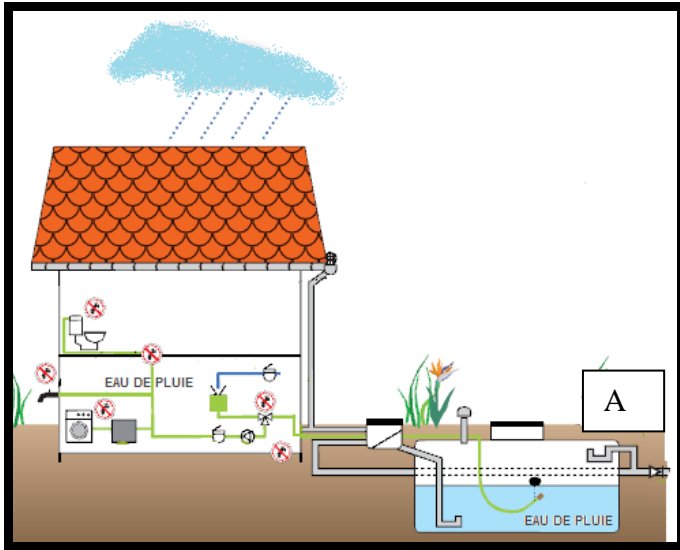
Masse volumique de l'eau: $\rho = 1000 kg \cdot m^{-3}$

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

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