

## *Quelques questions autour de la pluviométrie et du stockage de l'eau*

### 1. Pluviométrie sur un atoll des Tuamotu en 2004.

Le tableau suivant représente la hauteur des précipitations relevées mensuellement sur un atoll des Tuamotu en 2004 :

mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
précipitations en mm	200	175	120	0	95	110	110	90	85	100	140	155

Un habitant de cet atoll utilise la toiture de sa maison pour recueillir l'eau de pluie et la stocker dans un réservoir. Vue du ciel, cette toiture a la forme d'un rectangle de 6m par 10m.

Cette eau est stockée dans une cuve pouvant contenir toute l'eau des précipitations. La consommation de cet habitant est de 300 litres d'eau par jour.

**Q1 :** À la fin du mois de février, il restait 6,9 m<sup>3</sup> d'eau dans la cuve. Quel volume d'eau reste-t-il à la fin du mois de mars ?

**Q2 :** On considère le mois d'avril 2004.

Soit  $x$  le nombre de jours écoulés depuis le début du mois et  $y$  le volume d'eau restant dans la cuve pour  $x$  jours. Déterminer une relation entre  $x$  et  $y$ .

Réaliser un graphique permettant de déterminer le volume d'eau (en m<sup>3</sup>) qui reste dans la cuve jour après jour.

### 2. Une fiche technique du Burkina-Faso

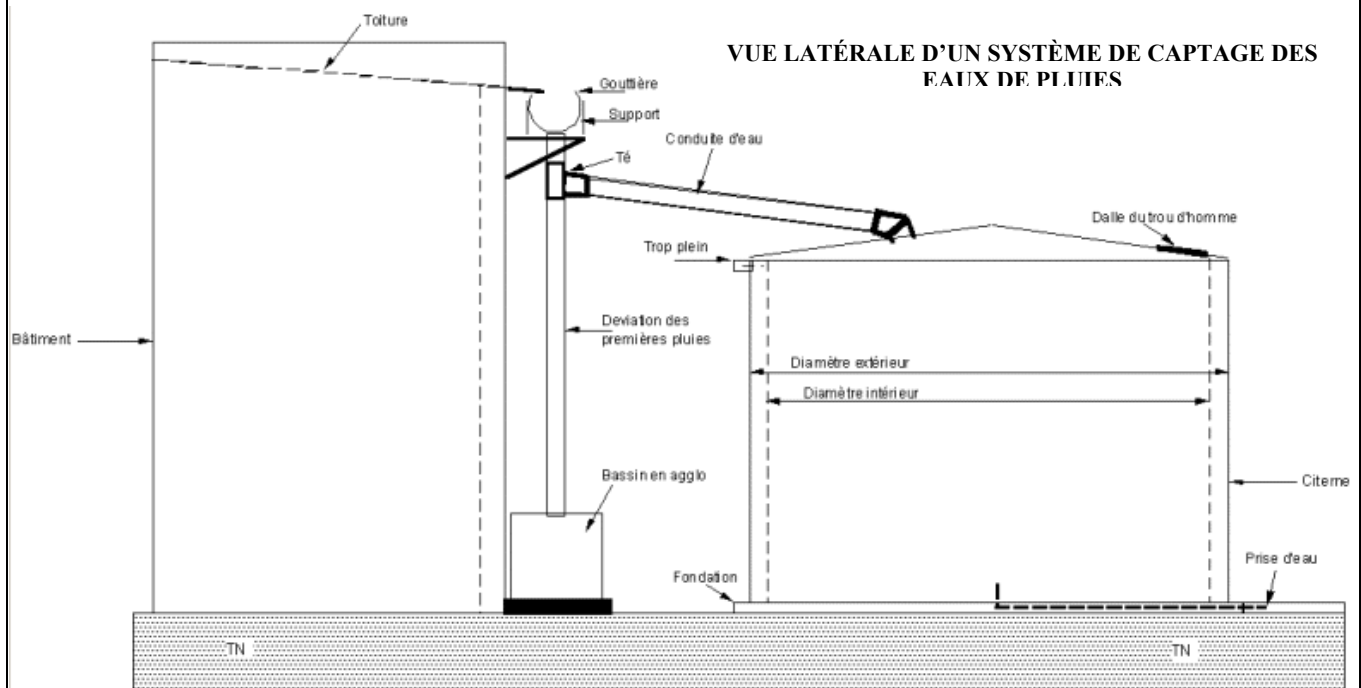
#### CITERNES DE STOCKAGE DES EAUX DE PLUIE (IMPLUVIUMS)

Un impluvium est un système de captage des eaux de pluie, composé de :

- une toiture ou une surface de captage ;
- un système de gouttière collectant les eaux de pluie captées par le toit ;
- un conduit drainant les eaux de pluie vers la citerne ;
- un réservoir d'eau ou citerne pour le stockage des eaux de pluie.

Les impluviums sont construits pour stocker et fournir de l'eau pendant les périodes de pénurie.

Ces citernes sont soit en ferrociment ("ferro-cement tank" pour les anglophones), soit en moellons (cailloux). Elles sont souvent construites dans les écoles, les internats ou dans les endroits publics dont les toitures en tôle ou en tuile présentent une grande surface collectrice d'eau.



**DIMENSIONNEMENT de l'ouvrage**

L'impluvium est construit pour stocker et fournir de l'eau pendant les périodes de pénurie.

**Dimensionnement de la citerne**

Le volume de la (ou des) citerne(s) tient compte de la durée de la saison sèche, du nombre d'usagers et du temps d'utilisation. Le nombre de citernes cylindriques pourra varier de 1 à 6 ; leur hauteur sera de 2m ou 2,5m ou 3m.

**Dimensionnement de la toiture et de la gouttière pour une citerne de 20 m<sup>3</sup>**

La longueur de la gouttière dépend de la surface du toit de captage qui est en rapport avec le volume de stockage et de la pluviométrie annuelle. Pour collecter le maximum d'eau venant du toit le bord de la toiture de captage dépasse le bord intérieur de la gouttière de 7 cm. Il sera choisi une longueur de toiture de 5 m. Les dimensions transversales de la gouttière sont plus ou moins standard : la section est semi circulaire de 20 cm de diamètre.

**Dimensionnement de la conduite**

Elle est réalisée en PVC à section circulaire.

En prenant l'exemple d'une école de Ouagadougou dont le nombre d'élèves par école est d'environ 200, le volume de la (ou des) citerne(s) tiendra compte de la consommation des élèves pendant les 8 heures qu'ils passent à l'école durant les 5 mois de saison sèche.

La consommation moyenne en eau par élève est de 4 litres par jour durant cette période. Le site connaît une pluviométrie moyenne annuelle de 600 mm (0,6 m) d'eau.

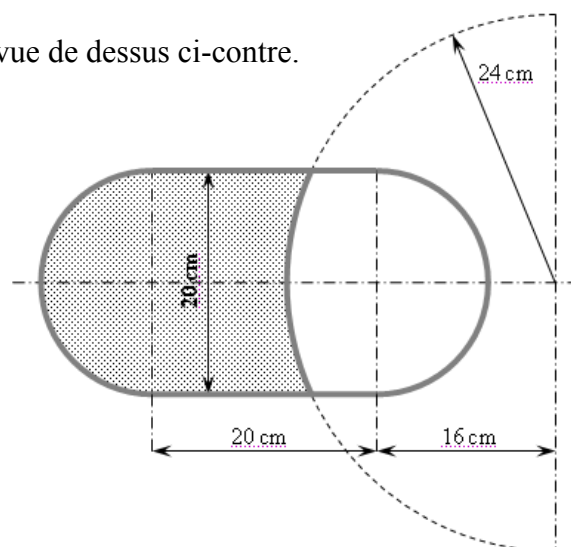
**Q1 :** Quel diamètre donner à la ou aux citernes ?

Nombre de citernes	1	2	3	4	5	6
Diamètre intérieur pour une hauteur de 2m						
Diamètre intérieur pour une hauteur de 2,5m						
Diamètre intérieur pour une hauteur de 3m						

**Q2 :** Pour recueillir l'eau nécessaire à la consommation des élèves dans l'année, de quelle surface de toit faut-il au moins disposer ?

**Q3 :** Un tuyau en PVC à section circulaire devra drainer les eaux vers la citerne, quel diamètre lui donner ?

**3. Mon arrosoir photographié ci-dessous est représenté en vue de dessus ci-contre.**



Lors des dernières pluies, j'ai constaté une hauteur d'eau de 14 cm à l'intérieur de mon arrosoir. A combien peut-on estimer la hauteur des précipitations dans mon jardin ?

4. Un agriculteur collecte de l'eau de pluie et la transporte dans une tonne (citerne cylindrique posée horizontalement à plat comme indiqué sur la figure ci-dessous).

- diamètre du disque latéral : 1,60 m
- longueur de la cuve : 5 m

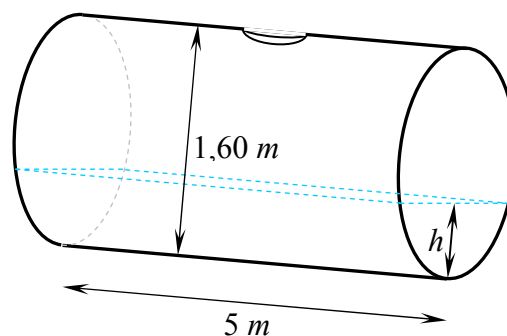
Régulièrement cet agriculteur plonge verticalement une jauge dans sa cuve pour mesurer la hauteur d'eau qui s'y trouve.

**Q1 :** Quelle quantité d'eau peut-il transporter avec cette tonne ? (arrondir au litre le plus proche)

**Q2 :** De quelle quantité d'eau dispose-t-il lorsque sa jauge lui indique une hauteur de 1,20 m ? de 1 m ? de 50 cm ? de 30 cm ?

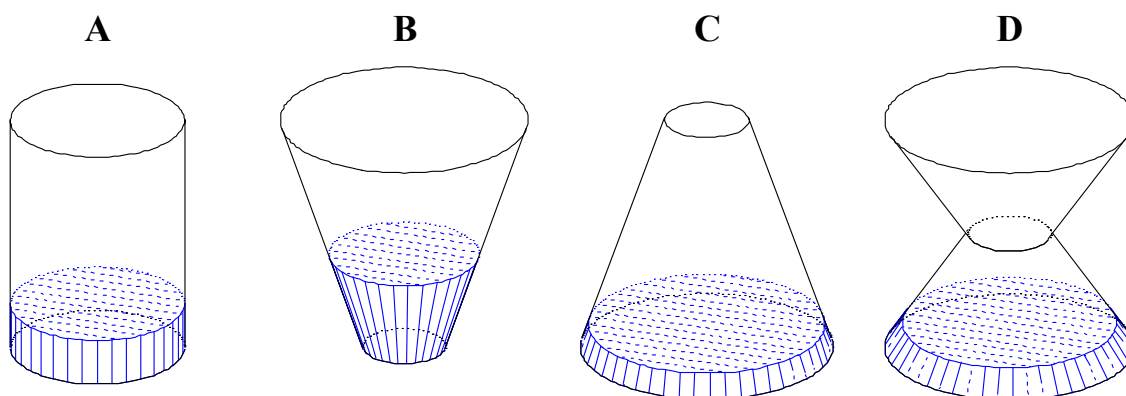
**Q3 :** Pourriez-vous aider cet agriculteur en étalonnant sa jauge tous les 5 cm et en indiquant en face le nombre de litres d'eau correspondant...

**Q4 :** Dans un repère cartésien du plan construire une représentation graphique en mettant le volume en litres en ordonnée et la hauteur lue sur la jauge en abscisse.



5. **Les réservoirs** (d'après une expérience vue à la Cité des Sciences de Paris). On a représenté ci-dessous quatre réservoirs de même hauteur et de même volume mais de forme différente.

On les remplit simultanément avec des robinets de même débit constant, à savoir  $82 \text{ cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .



Ci-contre on a représenté les graphiques indiquant la hauteur d'eau, en cm, dans ces réservoirs en fonction du temps écoulé en secondes.

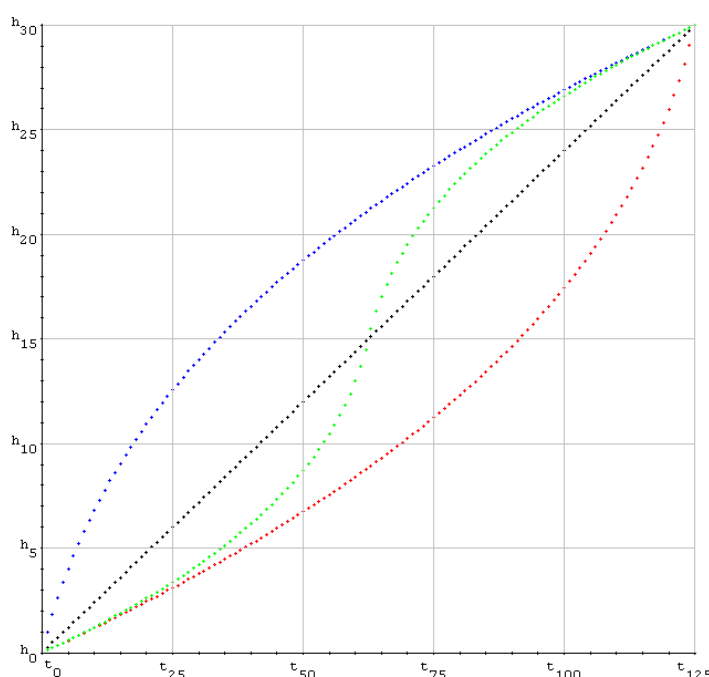
1° Faire un CR de recherche des questions posées et des réponses apportées lors de la simulation effectuée sur le logiciel **Geoplan** le 21 septembre.

2° a) Vérifiez que le débit des robinets vaut environ  **$26\pi \text{ cm}^3$  par seconde** ; pour toutes les questions qui suivent, c'est cette valeur que vous prendrez pour vos calculs.

b) Déterminez, en cm, le rayon du réservoir cylindrique A.

c) Traditionnellement, pour évaluer le volume d'un tonneau, d'un tas de sable, etc., on utilise la formule dite des "trois niveaux" à savoir :  $V = \frac{h}{6} (A_i + A_s + 4 \times A_m)$

où  $h$  est la hauteur,  $A_i$  est l'aire inférieure,  $A_s$  est l'aire supérieure et  $A_m$  est l'aire à mi-hauteur.



A l'aide de cette formule déterminez le volume d'un tronc de cône dont les rayons sont  $R$  et  $r$ .

**d)** Les réservoirs **B** et **C** sont en forme de tronc de cône. Déterminez, en cm, leurs rayons  $R$  et  $r$  sachant que ce sont des nombres entiers de cm.

**e)** Les rayons du double tronc de cône **D** sont également des nombres entiers de cm : justifiez que ce sont les mêmes que pour **B** et **C**.

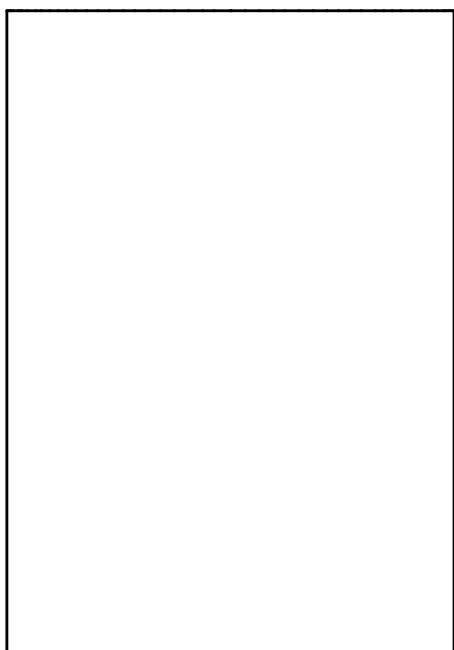
---

**3°** Sur la vue en coupe de chaque réservoir ci-dessous, construire une graduation en litres de 2 l en 2 l.

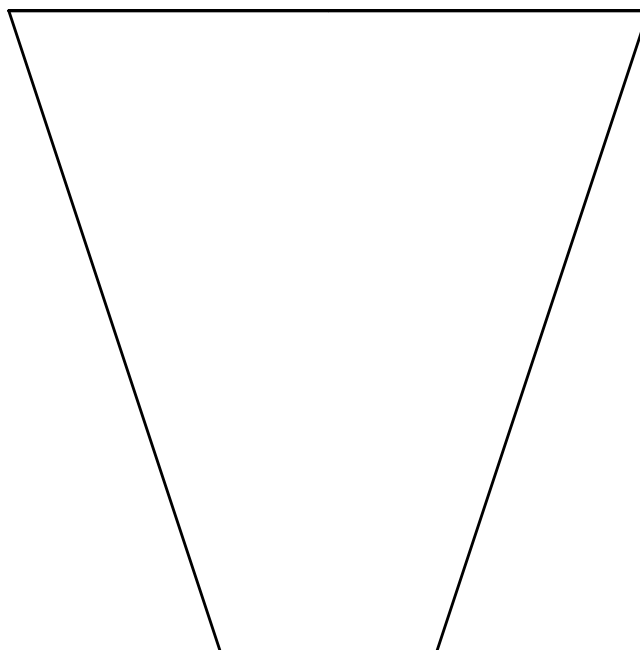
**NOM :** ..... **Prénom :** .....

**NOM :** ..... **Prénom :** .....

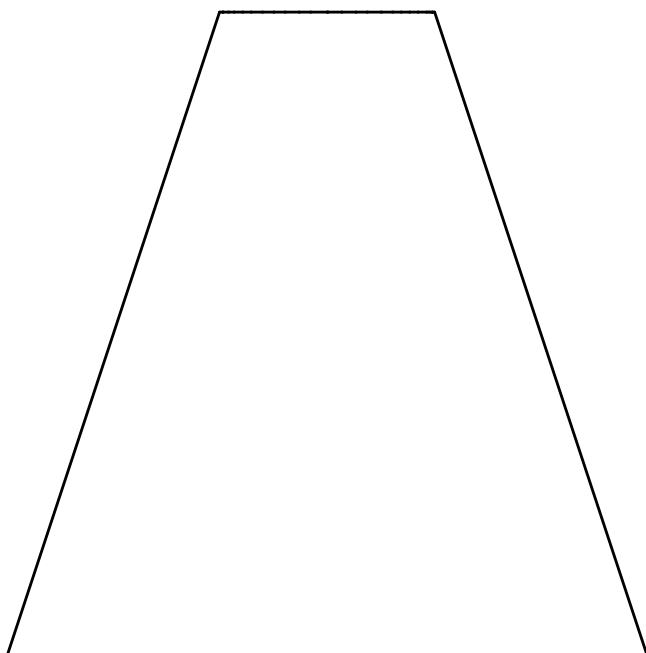
**NOM :** ..... **Prénom :** .....



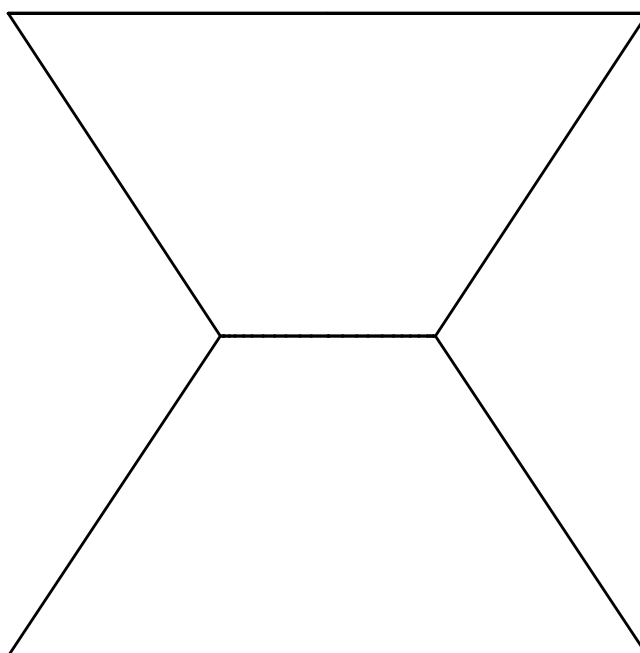
**A**



**B**



**C**



**D**