TP 1
Vidange instationnaire d'une cuve

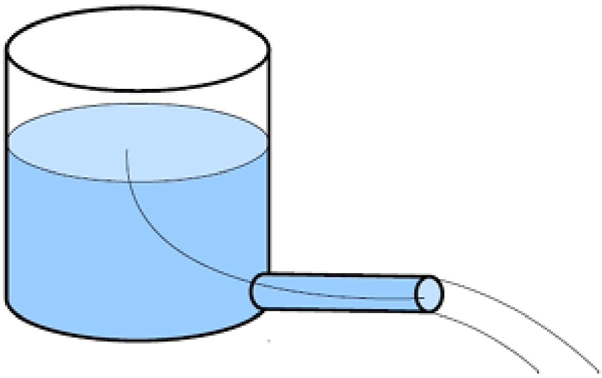
But de la manipulation

Le but de cette manipulation est de déterminer dans un premier temps, le rythme d'évolution des différentes variables de cette manipulation et de déterminer dans un second temps le temps de vidange de la cuve. Cette manipulation sera conduite dans le cas suivant :

- **Vidange par un orifice.**
- **Vidange par un conduit horizontal latéral.**

1. Travail expérimental

- Faites la conception d'un système de vidange, constitué d'un réservoir (bouteille en plastique par exemple) de section droite A_0 (circulaire, rectangulaire ou carrée). L'orifice doit avoir une section droite A_1 négligeable par rapport à celle du réservoir.



- Relever les caractéristiques géométriques de votre réservoir (h_0 et A_0, respectivement hauteur initiale de remplissage et section droite du réservoir) et celles de l'orifice (A_1 est la section droite de l'orifice). Ainsi le conduit latéral de longueur L

- Relever les positions successives occupées par la surface libre de l'eau $h(t)$ au cours du temps t à l'aide d'un chronomètre et d'une règle graduée.

- Noter le temps de vidange T total du réservoir.

2. Résultats

Compléter le tableau suivant dans les cas où la vidange se fait par un simple orifice de vidange :

Expérience					Théorie		Ecart
h (m)	t (s)	V_1 (m/s)	β [-]	η [-]	β [-]	η [-]	Δ (%)
T					T		

1. tracer le graphe rendant compte de l'évolution de la cinétique de vidange du réservoir : $h = h(t)$. En déduire alors le rythme d'évolution de la vitesse de descente de l'interface V_0 et par conséquent, la vitesse de jet V_1.

2. Etablir, à partir de l'application du Théorème de Bernoulli (voir cours), l'équation différentielle qui régit la vitesse de jet V_1.

3. On pose :

$$\beta = \frac{V_1^2}{2 g h_0} \qquad (1)$$

$$\eta = \frac{h(t)}{h_0} \qquad (2)$$

$$\lambda = \frac{L}{h_0} \frac{A_1}{A_0} \qquad (3)$$

En utilisant les variables adimensionnelles (1), (2) et (3), écrire l'équation différentielle, où, la fonction $\beta(\eta)$ est désormais l'inconnue.

4. A l'instant $t = 0$, le conduit latéral étant plein d'eau, on ouvre l'obturateur de la section de sortie. Donner la loi de variation de β en fonction du η.

5. Tracer (les valeurs ***expérimentales*** et ***théoriques***) le graphe traduisant l'évolution de β (vitesse de jet réduite) en fonction de η (l'altitude réduite).

6. Tracer les valeurs expérimentales de β en fonction des valeurs théoriques et comparer par rapport à la première bissectrice. Commenter votre résultat.

7. Conclusion