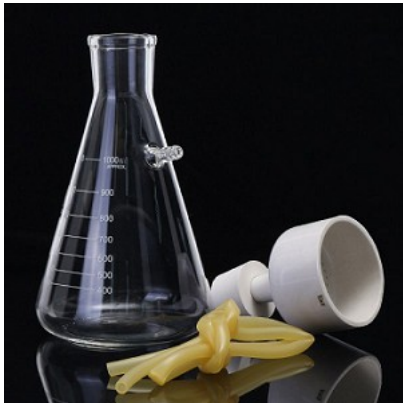


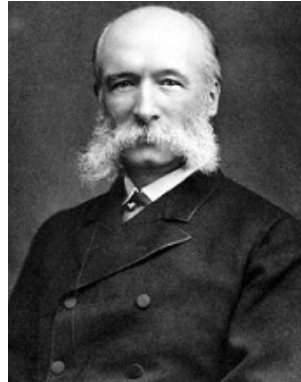
. Trompe à vide .

Une trompe à vide (ou trompe à eau) est un éjecteur de laboratoire qui permet de faire le vide dans une enceinte confinée.



Elle est couramment associée à une fiole à vide et un entonnoir Büchner pour effectuer une filtration rapide et efficace.

La paternité de ce dispositif revient au chimiste allemand Hermann Sprengel, également connu pour son invention de la pompe à mercure qui permet l'obtention d'un vide poussé.



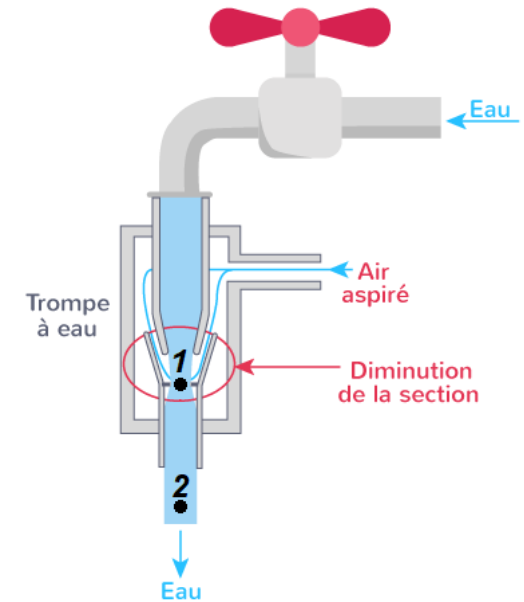
On cherche ici à modéliser le fonctionnement d'une trompe à eau via l'effet Venturi.

Schématisation.

On distingue deux points de l'écoulement stationnaire et incompressible de l'eau :

- ✗ Point 1 : au niveau du rétrécissement de la trompe.
- ✗ Point 2 : en sortie de trompe.

On indicera respectivement « 1 » et « 2 » les grandeurs (pression, vitesse, section) associées.



Théorie.

On rappelle que pour le long d'une ligne de courant d'un écoulement incompressible on a :

$$\boxed{S \cdot v = \text{Constante}} \quad \& \quad \boxed{\rho \cdot \frac{v^2}{2} + \rho \cdot g \cdot z + P = \text{Constante}}$$

Conservation du débit volumique relation de Bernoulli

a. Par utilisation du conservation du débit volumique et la relation de Bernoulli (conservation de l'énergie), établir que :

$$\Delta P = P_2 - P_1 = \frac{\rho}{2} (v_1^2 - v_2^2) \longrightarrow \Delta P = \frac{\rho_{\text{Eau}} \cdot v_2^2}{2} \cdot \left[\left(\frac{S_2}{S_1} \right)^2 - 1 \right]$$

On pourra négliger ici les variations d'altitude de l'eau en écoulement

Expérience et exploitation.

x Le protocole :

a. Proposez une méthode expérimentale permettant la mesure de la vitesse v_2 de sortie à partir de la mesure du volume d'eau sortant de la trompe à vide en une durée donnée.

On s'appuiera sur la définition du débit volumique.

b. Relevez les pressions P_1 au niveau du col de la trompe à eau et déterminez, grâce à la méthode proposée au a., les valeurs de vitesse de sortie v_2 correspondantes.

Pression P_1				
Vitesse v_2				

x Exploitation :

c. Proposez une exploitation graphique des mesures permettant de valider ou non notre modélisation théorique.

On tracera un graphique pertinent.

On pourra également faire modéliser la courbe, commentez la justesse des paramètres numériques de celle-ci.

x Le matériel :

La trompe à vide est du modèle ci-contre :



→ Détail des sections de sortie et du rétrécissement de la trompe.
On estime le diamètre de la section du rétrécissement à $\varnothing_1 \sim 3\text{mm}$, celui de sortie $\varnothing_2 \sim 6\text{mm}$.

Les mesures de pression seront effectuées à l'aide d'un pressiomètre.

On dispose également d'une balance, d'un chronomètre.

