

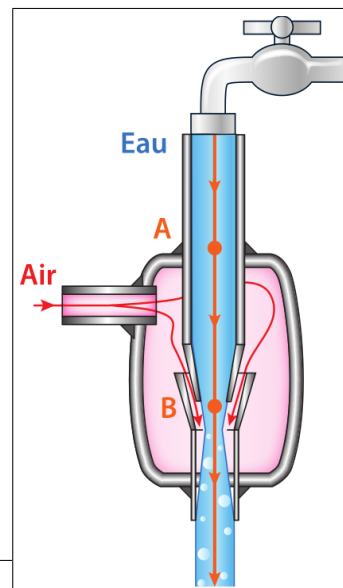
• Une trompe à eau est un dispositif qui permet d'obtenir une dépression par effet Venturi. Le tube dans lequel l'eau s'écoule présente en B un étranglement qui provoque une dépression. Cette pression plus faible « aspire » l'air à P_{atm} à proximité de B, air qui s'évacue avec l'eau.

↳ Relation de Bernoulli

Pour un fluide incompressible en régime permanent :

$$P_A + \rho g z_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = P_B + \rho g z_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2$$

↳ L'objectif du TP est de vérifier une conséquence de la relation de Bernoulli : la pression P_B peut s'écrire sous la forme $P_B = a \cdot D_v^2 + b$ avec a et b deux constantes et D_v le débit volumique de l'eau qui s'écoule.



1. Mesures

• On souhaite vérifier la relation : $P_B = a \cdot D_v^2 + b$.

↳ Quelle sont les grandeurs à mesurer ?

↳ Quelle est l'unité de b ? Quelle est sa valeur attendue ?

1.1. Débit volumique

↳ Proposer un protocole permettant de mesurer le débit volumique de l'eau à travers la trompe à l'aide du matériel disponible : bécier 1 L, chronomètre.

↳ Préciser le calcul à effectuer pour obtenir D_v en $m^3 \cdot s^{-1}$ puis en $L \cdot min^{-1}$.

1.2. Pression

Capteur de pression	Micro contrôleur
Pin 1 Sortie du capteur	Analog IN - A0
Pin 2 Ground	GND
Pin 3 V_{CC}	5 V

↳ Réaliser les connexions entre le capteur et l'arduino indiquées ci-dessus.

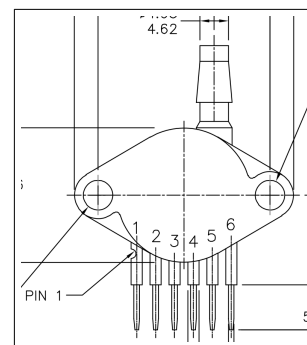
↳ On utilise des câbles mâle-femelle pour relier le capteur au micro contrôleur.

↳ Le pin 1 est reconnaissable à une petite encoche.

↳ Relier le microcontrôleur à l'ordinateur.

↳ Lancer l'IDE arduino et ouvrir le sketch `mesure_pression.ino` disponible en ligne.

↳ Téléverser (CTRL+U) le sketch vers le microcontrôleur.



2. Mesures

↳ Ouvrir le robinet entre ses valeurs extrêmes et observer les valeurs prises par P_B dans le même temps. S'assurer que la pression reste stable.

$P_{Bmax} = \dots\dots\dots$

$P_{Bmin} = \dots\dots\dots$

↳ Indiquer le volume du récipient utilisé :

↳ Effectuer les mesures pour différentes ouvertures du robinet.

Δt (s)										
P_B (hPa)										

3. Résultats

• À l'aide de LoggerPro :

↳ Calculer les valeurs du débit volumique lors de la manipulation : « Nouvelle colonne calculée »

↳ Tracer P_B (hPa) en fonction de D_V ($L \cdot \text{min}^{-1}$)

↳ Modéliser la courbe obtenue par une équation polynomiale d'ordre 2, ou bien définir une fonction.

↳ , légender, interpréter, conclure.

4. Aspect théorique

↳ Exploiter la relation de Bernoulli et la conservation du débit pour un un fluide incompressible en régime permanent, pour montrer que $P_B = a \cdot D_V^2 + b$.

↳ Identifier a et b.