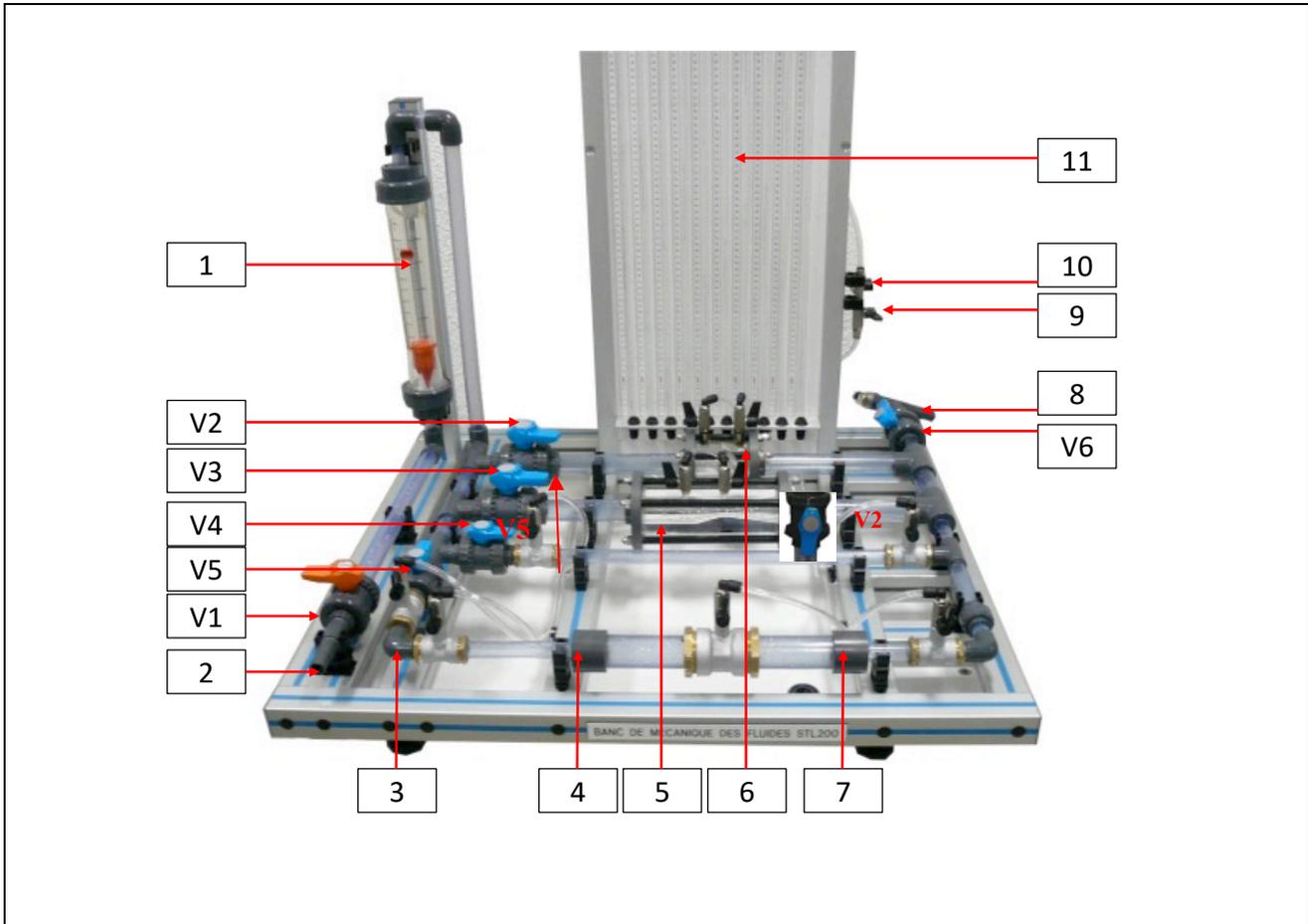


1. Protocole :

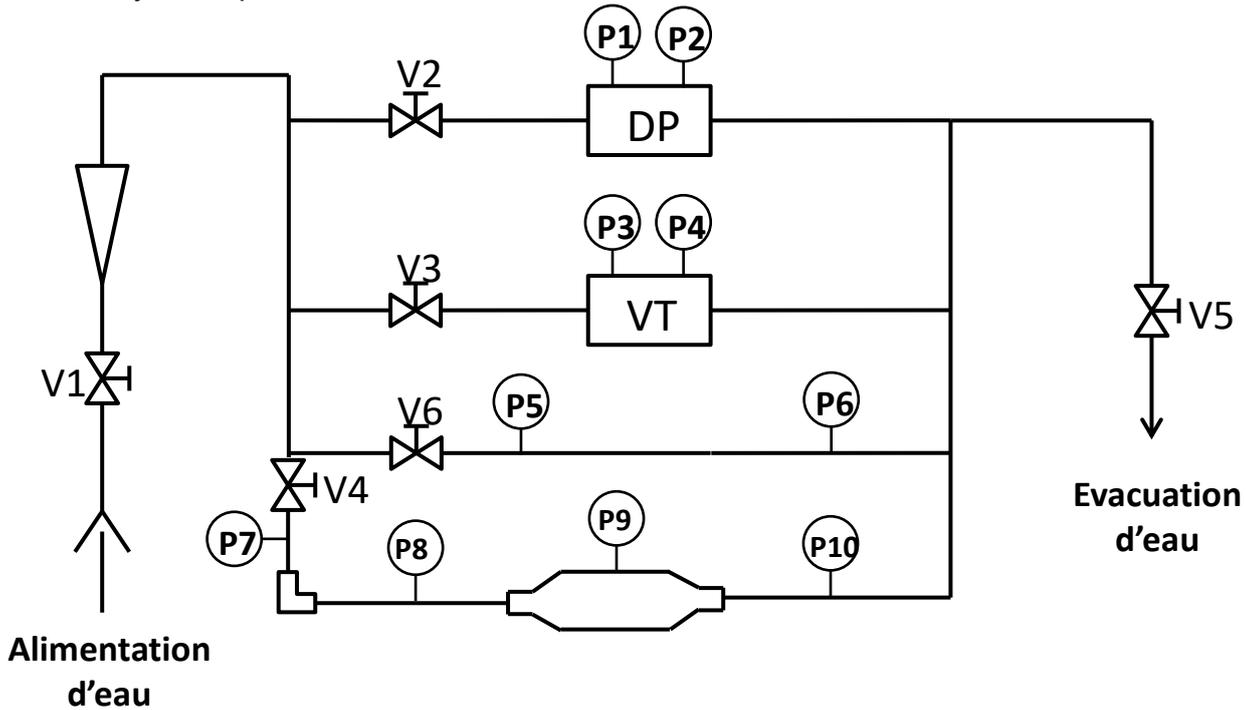


| | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | | 7 | |
| 2 | | 8 | |
| 3 | | 9 | |
| 4 | | 10 | |
| 5 | | 11 | |
| 6 | | | |

Compléter le tableau avec les éléments suivants :

Panneau manométrique pour la mesure des pertes de charge ; Vanne de mise à l'air (V8) ; Douille de raccordement de la sortie d'eau ; Douille de raccordement de l'alimentation d'eau ; Débitmètre à flotteur ; Coude 90° DN15-d20 ; Augmentation de diamètre DN15-DN32 ; Venturi transparent ; Diaphragme transparent ; Réduction de diamètre DN32-DN15 ; Vanne de purge d'air (V7)

Schéma hydraulique :



1. Protocole expérimental

- Fermez la vanne de purge d'air (V7), la vanne de mise à l'air (V8)
- Ouvrez les vannes V2, V3, V4, V5 et V6
- Vérifiez que la vanne d'alimentation (V1) est fermée
- Ouvrez la vanne située sur votre réseau d'eau (robinet au dessus evier)
- Ouvrez lentement la vanne d'alimentation (V1) et vérifiez l'absence de fuites
- Ouvrez la vanne d'alimentation à fond
- Ouvrez la vanne de purge d'air (V7)
- Fermez légèrement la vanne de sortie (V6)
- L'air contenu dans les tubes de mesure de pression doit s'évacuer
- Lorsqu'il n'y a plus d'air, fermez la vanne de purge d'air (V7)
- Fermez la vanne d'alimentation (V1)
- Ouvrez la vanne de mise à l'air (V8) jusqu'à ce que le niveau d'eau dans les tubes de mesure soit à un tiers du bas du manomètre.
- Refermez la vanne de mise à l'air
- Ouvrez la vanne V3 correspondant au circuit du Venturi et fermez les vannes V2 et V4
- Ouvrez les deux vannes de prise de pression sur le Venturi
- Ouvrez la vanne d'alimentation (V1) et réglez le débit à 1 m³/h (vérifiez que la vanne d'évacuation soit ouverte)
- Mesurez la hauteur de chaque colonne d'eau dans les tubes F et G et notez-les dans le tableau ci-dessous
- Refermez la vanne d'alimentation (V1) puis la vanne d'évacuation (V5)

Tableau de mesures :

| | cmCE | mmCE | Pa |
|--------------------|------|------|----|
| Hauteur colonne P3 | | | |
| Hauteur colonne P4 | | | |

| | | | |
|------------|--|--|--|
| ΔP | | | |
|------------|--|--|--|

Remplissez les valeurs mesurées en cmCE puis calculez les valeurs correspondantes en mmCE et en Pascal.

Calculez ensuite la valeur de la différence de pression.

2. Exploitations des résultats

Le débit dans un Venturi est régi par l'équation suivante :

$$Q = K \cdot \sqrt{\Delta P}$$

1. Calculez le coefficient K sachant que ΔP est en Pascal et Q en m³/s (détaillez votre calcul) :

Vérifiez la valeur de K obtenue ci-dessus à l'aide du théorème de Bernoulli.

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

L'application du théorème de Bernoulli sur un Venturi nous donne l'équation suivante :

$$Q = \sqrt{\frac{\Delta P \pi^2}{8\rho \left(\frac{1}{d^4} - \frac{1}{D^4} \right)}}$$

Où :

Q est le débit en m³/s

ΔP est la différence de pression en Pascal

d est le diamètre du col du Venturi en m

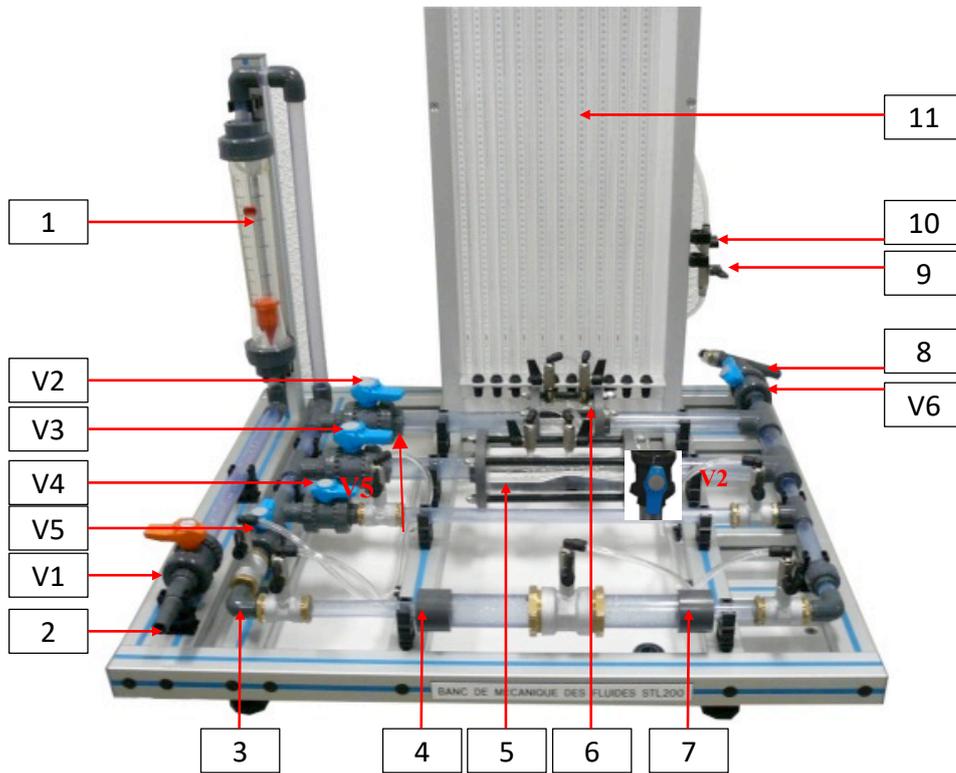
D est le diamètre du cylindre d'entrée en m

ρ est la masse volumique de l'eau à 20 °C

Cette équation peut aussi s'écrire sous la forme : $Q = \sqrt{\frac{\pi^2}{8\rho \left(\frac{1}{d^4} - \frac{1}{D^4} \right)}} \cdot \sqrt{\Delta P}$

2. En utilisant le plan situé sur la page suivante, déterminez les valeurs de d et D puis calculez la valeur du coefficient K théorique (détaillez votre calcul).

3. Comparez les valeurs théoriques et expérimentales et indiquez les causes probables pour les différences constatées :



| | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Débitmètre à flotteur | 7 | Réduction de diamètre DN32-DN15 |
| 2 | Douille de raccordement de l'alimentation d'eau | 8 | Douille de raccordement de la sortie d'eau |
| 3 | Coude 90° DN15-d20 | 9 | Vanne de purge d'air (V7) |
| 4 | Augmentation de diamètre DN15-DN32 | 10 | Vanne de mise à l'air (V8) |
| 5 | Venturi transparent | 11 | Panneau manométrique pour la mesure des pertes de charge |
| 6 | Diaphragme transparent | | |

Tableau de mesures :

| | cmCE | mmCE | Pa |
|-------------------|------|------|--------|
| Hauteur colonne F | 61,5 | 615 | 6033,2 |
| Hauteur colonne G | 46 | 460 | 4512,6 |
| ΔP | 15,5 | 155 | 1520,6 |

$$K = Q / \sqrt{\Delta P}$$

$$K = (1/3600) / \sqrt{1520,6}$$

$$K = 7,12E-6$$

$$d = 0,01391 \text{ m}$$

$$D = 0,0267 \text{ m}$$

$$K = \sqrt{ \pi^2 / (8 \cdot \rho \cdot (1/d^4 - 1/D^4)) }$$

$$K = \sqrt{ \pi^2 / (8 \cdot 1000 \cdot (1/0,01391^4 - 1/0,0267^4)) }$$

$$K = 7,06E-6$$

Les résultats sont sensiblement identiques.

La légère différence est causée par la précision de mesure et de lecture des colonnes d'eau.