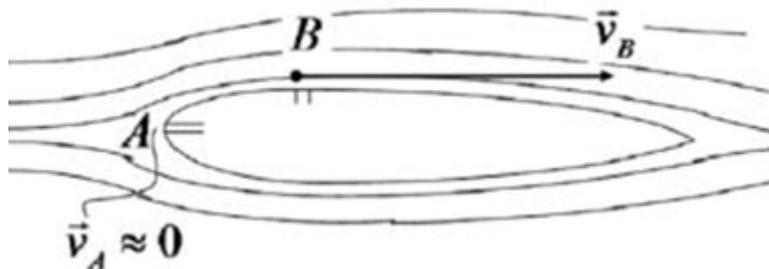


Objectif :

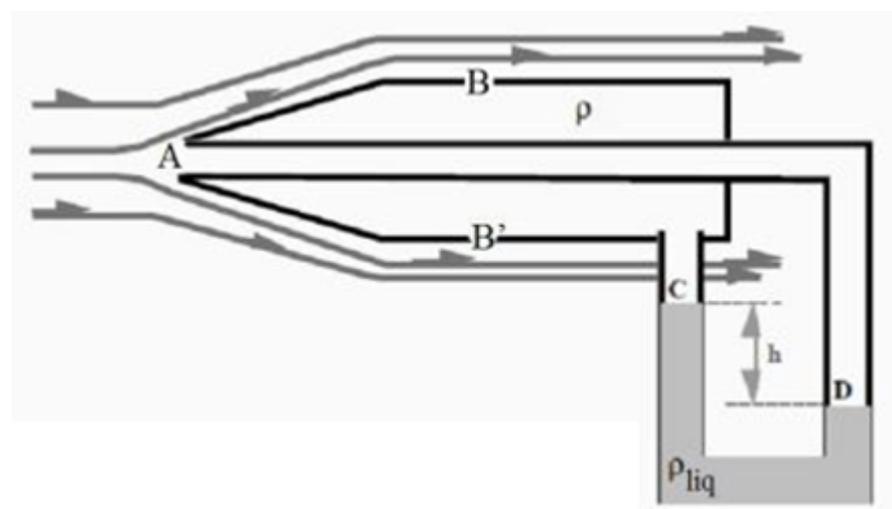
1. Sonde Pitot : Rappels

On place un obstacle dans un écoulement d'air :

La vitesse au point A est nulle.



Dans une sonde de Pitot, on mesure la pression en un point A situé face à l'écoulement et en un point B situé sur le côté. (on mesure donc la pression totale au point A, et la pression statique au point B.)



L'équation de Bernoulli donne

$$0 + \rho_{air}gz_A + p_A = \rho_{air} \frac{V_B^2}{2} + \rho_{air}gz_B + p_B$$

Le théorème de Bernoulli donne, en négligeant $\rho_{air}gz$:

$$p_A = \rho_{air} \frac{V_B^2}{2} + p_B$$

$$V_B = \sqrt{\frac{2(p_A - p_B)}{\rho_{air}}}$$

Plutôt que d'exprimer cette valeur en pascals ou en bars, unités classiques de pression, cette valeur est généralement donnée en mètres (m) soit la hauteur de la colonne du liquide nécessaire pour créer une pression identique. (on suppose ici que $\rho_{liq} \gg \rho$) :

Les mètres (h) sont liés à la différence de pression (Δp) par la formule classique de la pression hydrostatique

$$P_A - P_B = P_D - P_C = \rho_{liq}gh$$

Il vient :

$$V_B = \sqrt{\frac{2(\rho_{liq}gh)}{\rho_{air}}}$$

2. Protocole :

- Remplir le tube en U avec une solution de sulfate de cuivre
- Relier le tube en U à la sonde de pitot
- Tenir le sèche cheveu sur réglé en position 1 à 10cm en avant de la sonde de pitot
- Mesurer $h_1 = \dots\dots\dots$

1. En déduire la vitesse de l'air sur la position 1 : V_1

- Tenir le sèche cheveu sur réglé en position 2 à 10cm en avant de la sonde de pitot
- Mesurer $h_2 = \dots\dots\dots$

2. En déduire la vitesse de l'air sur la position 1 : V_2

Données :

la masse volumique de l'air $\rho_{air} = 1,184 \text{ kg.m}^{-3}$

la masse volumique de l'eau $\rho_{liq} = 1\,000,0 \text{ kg.m}^{-3}$

3. Le mètre de colonne d'eau :

"hauteur d'eau équivalente à une pression atmosphérique".
Cette unité se nomme d'ailleurs M.C.E (mètre de colonne d'eau)

Question :

3. à combien de Pa correspond le mCE ?
4. même question pour le CmCE ?

Remarque :

Un industriel qui travaille uniquement avec du fuel peut utiliser le « mètre de colonne de fuel [mCF] ». Le fuel étant plus léger que l'eau, 1 [mCF] vaut moins que le [mCF].
 $1 \text{ [mCF]} \approx 0,8 \text{ [bar]}$.

Les marins, les météorologistes utilisaient le « millimètre de mercure » [mmHg], unité de pression correspondant à des hauteurs de mercure. Le mercure est beaucoup plus lourd que l'eau :
 $1 \text{ [mmHg]} \approx 133 \text{ [Pa]}$ alors qu' $1 \text{ [mmCE]} \approx 10 \text{ [Pa]}$.

