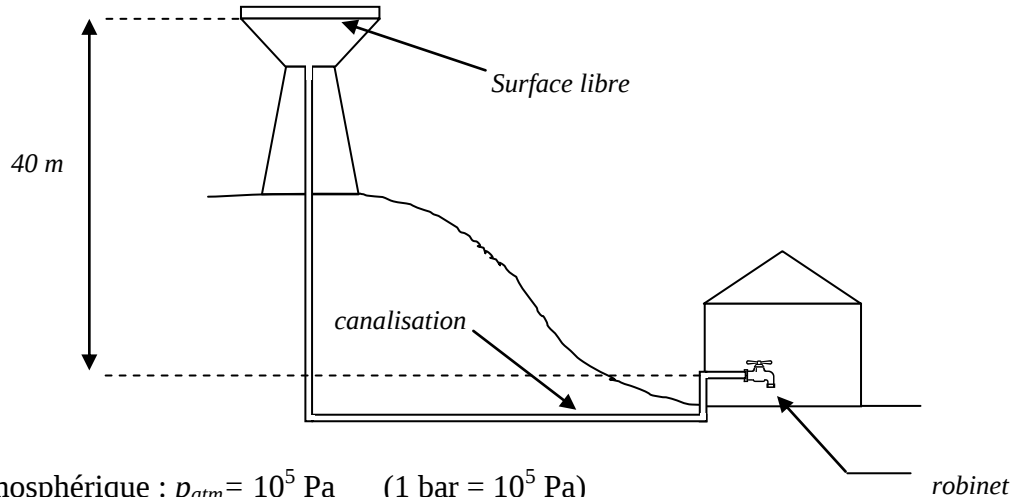




COMMENT UN AVION VOLE-T-IL ?

Exercice 1

Un lave-linge est alimenté en eau par le réseau de distribution de la ville. Le château d'eau est installé comme l'indique le schéma ci-dessous.



Données :

Pression atmosphérique : $p_{atm} = 10^5 \text{ Pa}$ (1 bar = 10^5 Pa)

Masse volumique de l'eau : $\rho_{eau} = 1\,000 \text{ kg/m}^3$ $g = 9,8 \text{ N/kg}$

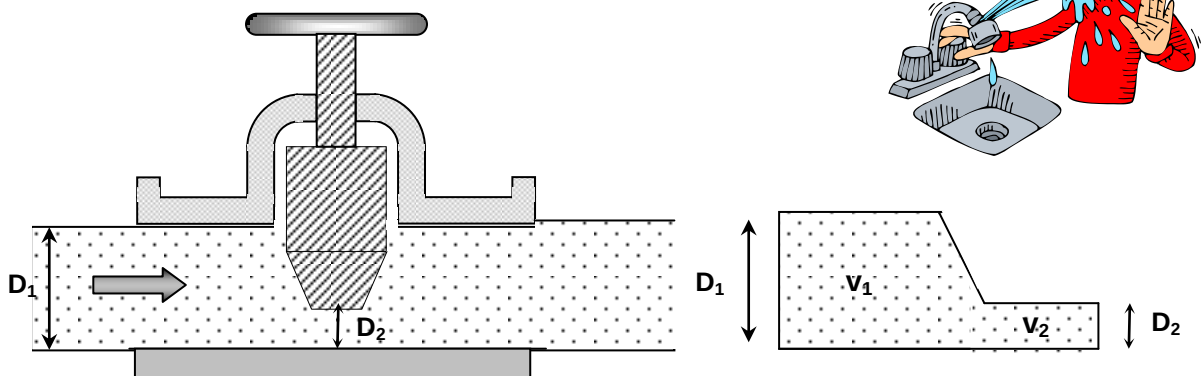
1) La surface de l'eau dans le réservoir du château d'eau est soumise à la pression atmosphérique. **Calculer** la pression absolue exercée par l'eau au niveau du robinet de la machine.

2) À l'entrée du robinet, on admet que l'eau exerce une pression absolue de 4 bars sur la section de la canalisation. Cette section est un disque de diamètre $D_1 = 24 \text{ mm}$.

a) **Calculer** l'aire de ce disque. **Exprimer** le résultat en m^2 et **arrondir** à 10^{-5} .

b) **Calculer** la valeur F de la force pressante exercée par l'eau sur ce disque.

On ouvre le robinet partiellement comme l'indique le schéma.



La section au niveau de l'étranglement est considérée comme un disque de diamètre $D_2 = 10 \text{ mm}$.

3) a) La vitesse v_2 de l'eau s'écoulant à travers la section s_2 , sera-t-elle plus grande, plus petite ou égale à v_1 ? Pourquoi ?

b) Sachant que $v_1 = 1,3 \text{ m/s}$, on propose trois valeurs pour v_2 . **Préciser** la bonne valeur en justifiant le choix : $v_2 = 7,49 \text{ m/s}$; $v_2 = 1,3 \text{ m/s}$; $v_2 = 0,92 \text{ m/s}$.

(D'après sujet de Bac Pro MAEMC Session sept 2005)

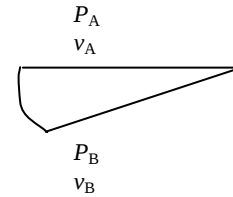


Exercice 2

Un passionné d'automobile décide de rajouter un aileron à l'arrière de sa voiture. Le schéma ci-contre représente l'aileron vu de profil.

On suppose que l'air au-dessous de l'aileron se déplace à 100 km/h lorsque l'air au-dessus de l'aileron se déplace à 80 km/h. À ces vitesses, l'air est assimilé à un fluide parfait incompressible.

Sens de déplacement de l'air par rapport à l'aileron : →



1) **Convertir** les vitesses v_A et v_B en m/s. **Arrondir** les résultats dixième.

2) **Calculer** la différence de pression $P_A - P_B$

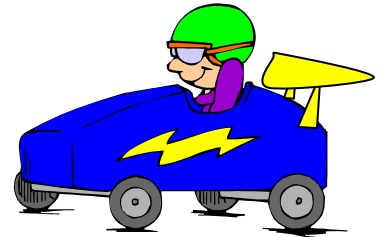
On prendra : $v_A = 22$ m/s et $v_B = 28$ m/s

On donne : la masse volumique de l'air: $\rho = 1,3$ kg/m³

En première approximation, on utilise l'équation de Bernoulli simplifiée :

$$\frac{1}{2} \rho v_A^2 + p_A = \frac{1}{2} \rho v_B^2 + p_B$$

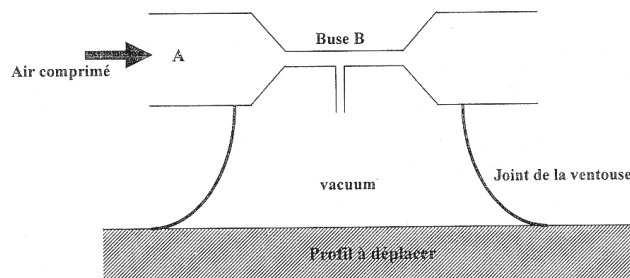
3) Quel sera l'effet de cette différence de pression sur la voiture ?



(D'après sujet de Bac Pro Carrosserie Session 2006)

Exercice 3

La manipulation de profils est assurée par un robot muni de ventouses à air comprimé qui fonctionnent sur le principe de Venturi.



Le générateur de vide est alimenté par un débit d'air sous une pression $p_A = 5$ bar. L'air comprimé prend de la vitesse en pénétrant dans la buse et provoque une dépression à l'intérieur de la ventouse où la pression tombe à 0,8 bar.

1) Quel est le nom du phénomène permettant d'obtenir une dépression à l'intérieur de la ventouse ?

2) La force de préhension de la ventouse est calculée à l'aide de la formule :

$$F = (p_{\text{atmosphérique}} - p_B) \times S \text{ avec } \begin{cases} S : \text{Surface de contact de la ventouse} \\ p_{\text{atmosphérique}} : \text{pression atmosphérique} \\ p_B : \text{pression de la ventouse} \end{cases}$$

Sachant que la surface de contact de la ventouse avec la pièce est 0,08m² et que la pression atmosphérique est 10⁵ Pa, **calculer**, en newton, la valeur de la force de préhension.

(D'après sujet de Bac Pro MSMA Session juin 2005)