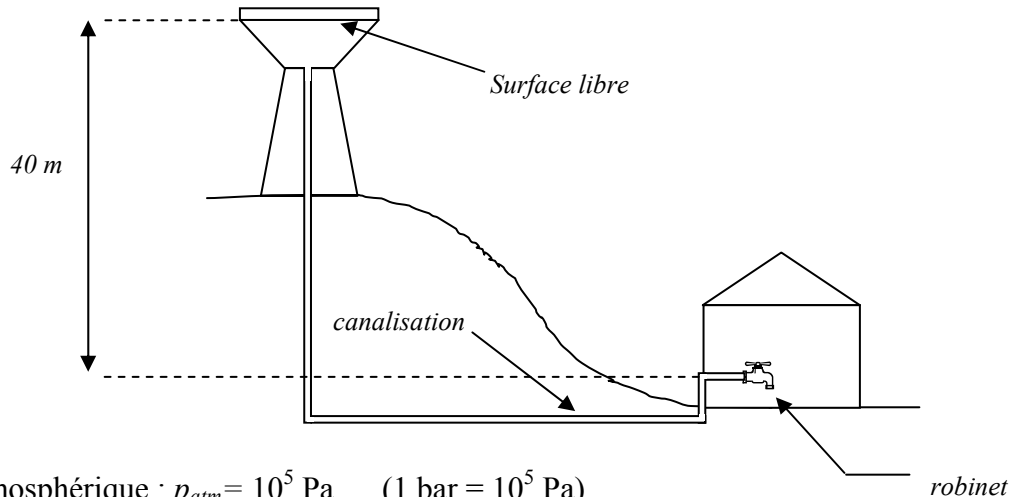




DEVOIR SUR LA DYNAMIQUE DES FLUIDES

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.



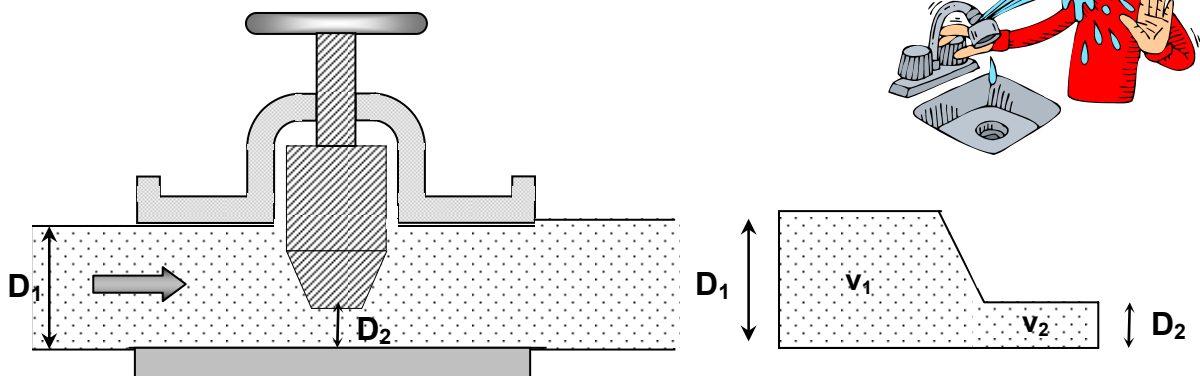
Données :

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

Masse volumique de l'eau : $\rho_{eau} = 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 9,8 \text{ N/kg}$

- 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) A 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) $v_1 = 1,3 \text{ m/s}$. Calculer v_2 . Donner le résultat en m/s, arrondi au dixième et en km/h.

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



Exercice 2

Un mécanicien utilise un nettoyeur haute pression dont les caractéristiques techniques sont les suivantes : - pression : 140 bar ($1,4 \times 10^7$ Pa),
- débit : 3 024 L/h ($0,00084$ m³/s).

La section de l'extrémité de la lance est réglable.

1) La section d'ouverture maximale est de $4,2 \cdot 10^{-5}$ m².
Calculer, en m/s, la vitesse de l'eau en sortie.



2) Le mécanicien décide d'adapter la section pour que la vitesse de l'eau en sortie soit de 80 m/s.

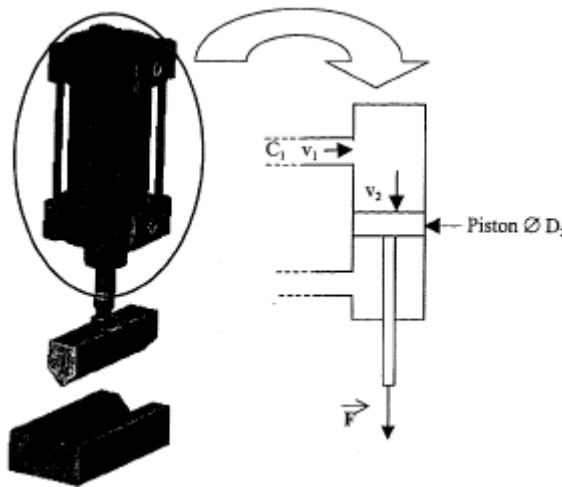
a) Calculer la nouvelle section de l'extrémité de la lance.

b) Calculer alors la vitesse de l'eau dans le tuyau d'alimentation, sachant que le diamètre du tuyau d'alimentation est de 6 cm.

(D'après sujet de Bac Pro MEMATPPJ Session 2003)

Exercice 3

Des équerres sont conformées par pliage avec une presse plieuse utilisant un vérin double effet, comme le montre le dessin ci-dessous :



La masse volumique du liquide est : $\rho = 700$ kg/m³,

Le diamètre de la canalisation C_1 est : $D_1 = 1$ cm,

Le diamètre du piston est : $D_2 = 10$ cm,

La vitesse de sortie de tige du vérin est : $v_2 = 7$ cm/s,

La valeur de la pression exercée par le liquide sur le piston est $P_2 = 7$ bar.

1) Calculer la valeur de la force F . On donnera le résultat arrondi à l'unité.

2) Sachant qu'il y a conservation du débit volumique, calculer la vitesse v_1 d'écoulement du fluide dans la canalisation en m/s.

3) En négligeant la différence de hauteur (ce qui revient à poser $z_1 = z_2$), calculer en appliquant la relation de Bernoulli la pression P_1 du fluide dans la canalisation.

(D'après sujet de Bac Pro Carrosserie Session septembre 2003)