

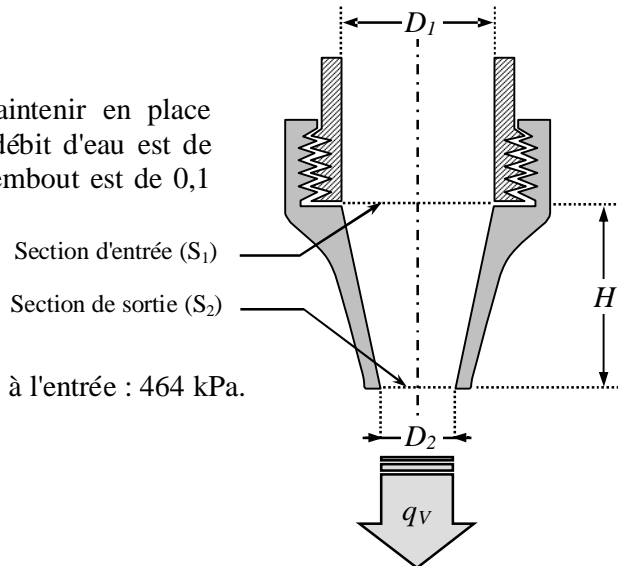


Université Libanaise  الجامعة اللبنانية UNIVERSITÉ LIBANAISE	Mécanique des Fluides TD 4	Faculté de Génie III  الجامعة اللبنانية كلية الهندسة
Département de Mécanique	Dr. Rafic Younès	Année 2005-2006

Ex. 4.1

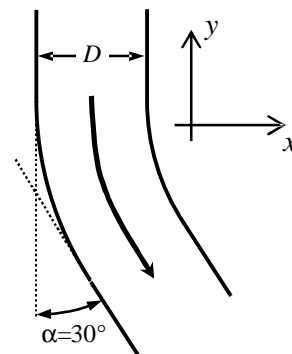
Déterminer la force nécessaire pour maintenir en place l'embout conique d'un robinet quand le débit d'eau est de $0,6 \text{ l.s}^{-1}$ (voir figure 6.1). La masse de l'embout est de $0,1 \text{ kg}$; ses diamètres d'entrée et de sortie sont respectivement de 16 mm et 5 mm . L'axe de l'embout est vertical et la distance axiale entre les sections d'entrée et de sortie vaut 30 mm . On donne la pression de l'eau à l'entrée : 464 kPa .



- figure 4.1 -

Ex. 4.2

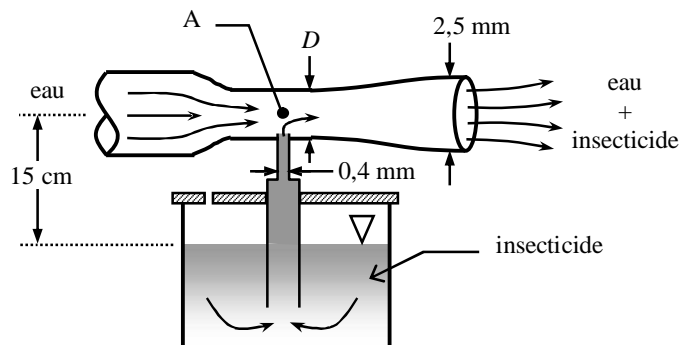
Une conduite cylindrique horizontale, de diamètre constant $D = 1 \text{ m}$, présente un coude de 30° (voir figure 6.3). Le volume de ce coude est de $1,2 \text{ m}^3$, et son poids (à vide) vaut 4 kN . Le liquide qui y est transporté est de densité $d = 0,94$, et le débit volumique de $q_v = 2 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. La pression du liquide à l'intérieur du coude étant supposée constante et égale à 75 kPa , déterminer la force nécessaire pour maintenir le coude en place.



- figure 4.2 -

Ex. 4.3

L'appareil présenté sur la figure 7.1 est utilisé pour disperser un mélange approprié d'eau et d'insecticide. Le débit d'insecticide doit être de $Q_i = 75 \text{ ml.min}^{-1}$ quand le débit d'eau vaut $Q_e = 4 \text{ l.min}^{-1}$. Déterminer, dans ces conditions, la valeur de la pression au point A, ainsi que le diamètre D requis pour ce dispositif.

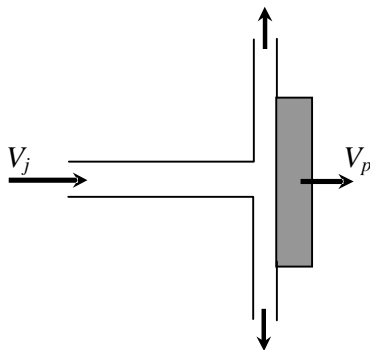


- figure 4.3 -

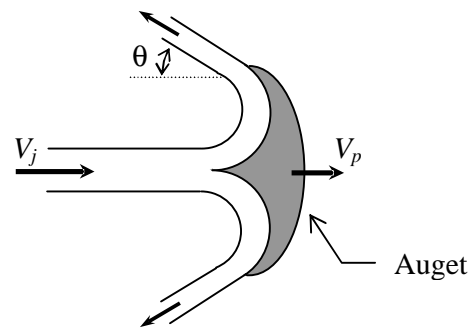
PROBLEME 1 : ENTRAINEMENT D'UNE TURBINE

Un jet d'eau de vitesse \vec{V}_j heurte normalement une plaque plane qui se déplace à la vitesse \vec{V}_p dans le même sens que le jet comme indiqué sur la figure 1a. L'eau sera supposée incompressible et son écoulement uniforme et stationnaire.

1. La section du jet incident est S_j . On négligera les poids du jet et de la plaque et on supposera que le jet se divise en deux demi-jets égaux de sections $S_j/2$, l'un dirigé vers le haut et l'autre vers le bas. En se plaçant dans le référentiel de la plaque, appliquer le théorème d'Euler pour déterminer la force exercée par le jet sur la plaque.
2. La plaque n'est plus plane mais en forme d'auget et dévie le jet dans une direction θ par rapport à l'horizontale (figure 1b). En supposant que le jet se divise toujours en deux demi-jets égaux, déterminer la force exercée sur la plaque.
3. Si l'auget précédent fait partie intégrante d'une turbine et est situé à la distance R de l'axe de cette turbine, le déplacement à la vitesse V_p est la vitesse tangentielle correspondant à une vitesse angulaire ω . Dans ces conditions, quelle est l'expression du couple développé ? En déduire la puissance fournie par le jet à la turbine.



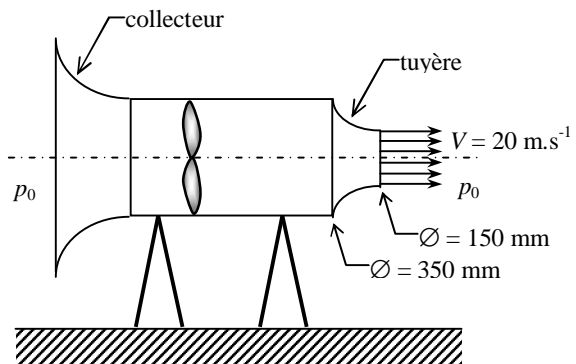
- figure 1a -



- figure 1b -

PROBLEME 2 : SOUFFLERIE

Une soufflerie de démonstration fournit une veine d'air de 150 mm de diamètre, ayant une vitesse uniforme de 20 m.s^{-1} . On négligera la compressibilité de l'air, la vitesse de l'air à l'entrée du collecteur ainsi que toutes les pertes de charge. On donne la masse volumique de l'air : $\rho = 1,225 \text{ kg.m}^{-3}$; le diamètre de la conduite dans laquelle se trouve l'hélice sera supposé constant et égal à 350 mm. On supposera par ailleurs que l'écoulement de l'air y est uniforme.



1. Par application du théorème d'Euler, calculer la force exercée par la soufflerie sur son support. Toujours par application du théorème d'Euler, déterminer la force d'ancrage nécessaire pour maintenir la tuyère en place.
2. En appliquant le théorème de Bernoulli entre l'entrée du collecteur et la zone se trouvant juste en amont de l'hélice d'une part, et entre la sortie de la tuyère et la zone se trouvant juste en aval de l'hélice d'autre part, déterminer la différence de pression existant de part et d'autre de l'hélice. En déduire la poussée exercée par l'air sur l'hélice.
3. Quelle est la puissance utile fournie par ce ventilateur ?