

QUIZ 2

Nom : _____

Un fluide idéal (c.-à-d. non visqueux) s'écoule le long d'un tuyau horizontal de rayon 1.5 cm. Ce tuyau est ensuite courbé verticalement vers le haut sur une distance de 6 m, puis il est joint à un second tuyau horizontal dont le rayon est 3.5 cm. Si le liquide a une densité uniforme de 950 kg/m³, quel débit volumique (en m³/s) sera tel que les pressions dans les deux tuyaux horizontaux sont égales ?

SOLUTIONS

1 représente les quantités dans le tuyau horizontal du bas (rayon 1.5 cm) et 2 représente les quantités dans le tuyau horizontal du haut (rayon 3.5 cm).

L'équation de Bernouilli, avec $P_1 = P_2$, devient $\frac{1}{2}\rho v_1^2 = \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho gh$, ce qui se réduit à $v_1^2 = v_2^2 + 2gh$. L'équation de continuité nous donne $v_2 = \frac{v_1 A_1}{A_2}$, de sorte que l'équation précédente devient $v_1 = A_2 \sqrt{\frac{2gh}{A_2^2 - A_1^2}}$. Le débit étant donné par $Q = A_1 v_1$, et comme $A = \pi r^2$, nous trouvons finalement

$$Q = (\pi r_1^2)(\pi r_2^2) \sqrt{\frac{2gh}{\pi^2(r_2^4 - r_1^4)}} = (\pi 0.015^2)(\pi 0.035^2) \sqrt{\frac{2(9.81)6}{\pi^2(0.035^4 - 0.015^4)}} = \\ 7.80 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$