

Un écoulement incompressible d'un fluide de masse volumique ρ et de viscosité dynamique η circule entre deux plans matériels, immobiles et horizontaux en $z = \pm a$. L'axe Oz est vertical ascendant. Le régime est permanent à la vitesse $\vec{v} = v(x, z) \cdot \vec{u}_x$

1. Montrer que $v(x, z, t) = v(z)$
2. Déterminer l'expression de $\vec{a}$ accélération particulaire.
3. Établir une relation vectorielle entre la pression p et la vitesse $\vec{v}$.
4. Exprimer $p(x, z)$. A quelle condition p pourra-t-elle être considérée comme indépendante de z ? Quelle est dans ce cas la relation aux dérivées partielles entre $v(z)$ et $p(x)$?
5. En déduire que le maintien d'un écoulement stationnaire d'un fluide visqueux nécessite un gradient de pression uniforme, noté $-A$. Comparer au fluide parfait et justifier le signe de A .
6. Donner les conditions aux limites $v(-a)$ et $v(a)$. On pose $v(0) = v_0$, exprimer alors v en fonction de a , v_0 et z , puis p en fonction de x , v_0 , a , η et $p_0 = p(0)$
7. Représenter le champ des vitesses pour une abscisse donnée. L'écoulement est-il irrotationnel?