

Nom :

Interrogation de cours

1) Expliquer ce que représente la description eulérienne d'un fluide.
<i>La description eulérienne du fluide consiste à étudier le fluide en un point donné M et en un instant donné t</i>
2) Définir les débits massiques et volumiques. Donner leurs expressions en fonction de la vitesse d'écoulement du fluide pour un écoulement unidimensionnel ou un écoulement quelconque. Comment peut-on relier ces deux débits ?
débit massique D_m au travers de la surface S la masse de fluide dm la traversant par unité de temps, soit (en $\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$) : $D_m = \frac{dm}{dt}$ le débit volumique D_V (en $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$) comme le volume du fluide dV traversant une surface S donnée par unité de temps : $D_V = \frac{dV}{dt}$ écoulement unidimensionnel : $D_m = \mu S v$ $D_V = S v$ (2pt) écoulement quelconque : $D_m = \iint_S \mu(M) \vec{v}(M) \cdot \vec{dS}$ $D_V = \iint_S \vec{v}(M) \cdot \vec{dS}$ (2pt) $D_m = \mu D_V$
3) Démontrer qu'il y a conservation du débit massique en régime stationnaire. Que se passe-t-il si le fluide est de plus incompressible ?
<i>Prenons un tube de courant. Pendant la durée dt, la masse m contenue dans ce tube varie de dm telle que : $dm = D_{me} dt - D_{ms} dt$. En effet, de la masse est échangée au travers des surfaces d'entrée S_e du tube et de sortie S_s. Or, nous sommes en régime stationnaire, donc la masse n'est pas censée varier avec le temps. Ainsi : $D_{me} = D_{ms}$. Si fluide incompressible : conservation du débit volumique.</i>
4) Donner la définition de la force de cisaillement intervenant dans un fluide visqueux. On n'oubliera pas de préciser les conventions choisies. Donner les unités des termes entrant dans l'équation.
<i>La force élémentaire \vec{dF}, appelée force de cisaillement, qu'exerce une couche de fluide de surface élémentaire dS sur une couche de fluide située juste au-dessous de même surface se met sous la forme : $\vec{dF} = \eta \frac{\partial v_x}{\partial z} dS \vec{u}_x$ avec η la viscosité dynamique du fluide en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ou $\text{Pa}\cdot\text{s}$ ou encore Pl (poiseuille). La vitesse est suivant (Ox) mais dépend de z car écoulement unidimensionnel laminaire selon (Ox).</i>
5) Que vaut la viscosité dans un fluide parfait ? D'un point de vue thermodynamique, à quoi peut-on associer la viscosité ?
<i>La viscosité est donc nulle pour un fluide parfait. La viscosité d'un fluide implique l'irréversibilité des écoulements de ce fluide.</i>