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) Qu'appelle-t-on écoulement uniforme, divergent, rotationnel ? Donner des exemples de cartes de champ.
<i>l'écoulement est uniforme si la vitesse de l'écoulement est la même en tout point. Exemple : écoulement d'un fluide dans un tuyau droit l'écoulement est divergent si la particule de fluide se déforme au cours de son mouvement. Son volume varie au cours du mouvement et donc sa masse volumique aussi. Exemple : écoulement radial l'écoulement est rotationnel si certaines lignes de courant se referment sur elles-mêmes. Exemple : écoulement tourbillonnaire</i>
3) Définir les débits massiques et volumiques. Donner leurs expressions en fonction de la vitesse d'écoulement du fluide pour un écoulement uniforme.
<i>débit massique D_m au travers de la surface S la masse de fluide δm la traversant par unité de temps, soit (en $\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$) :</i> $D_m = \frac{\delta m}{dt}$ <i>débit volumique D_V (en $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$) : volume du fluide dV traversant une surface S donnée par unité de temps : $D_V = \frac{dV}{dt}$</i> <i>écoulement unidimensionnel : $D_m = \mu S v$ $D_V = S v$</i>
4) Qu'est-ce qu'un fluide parfait ? un fluide Newtonien ?
<i>On considère un fluide parfait s'il est possible de choisir un profil de vitesse uniforme au sein d'une section du fluide. Ainsi, le fluide glisse sur les parois de la conduite, il n'y a aucune adhérence. Si le fluide n'est pas parfait, il est alors visqueux (ou Newtonien). Il y aura donc, en plus des forces surfaciques de pression, des forces surfaciques de cisaillement qui interviendront au sein du fluide.</i>
5) 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>

Nom :

Interrogation de cours

1) Définir la notion de ligne de courant et de tube de courant.

*On appelle ligne de courant une ligne, qui en chacun de ses points, est tangente à la vitesse de l'écoulement.
On appelle tube de courant une surface formée par l'ensemble des lignes de courant s'appuyant sur un contour fermé.*

2) Qu'appelle-t-on écoulement uniforme, divergent, rotationnel ? Donner des exemples de cartes de champ.

*l'écoulement est **uniforme** si la vitesse de l'écoulement est la même en tout point.*

Exemple : écoulement d'un fluide dans un tuyau droit

*l'écoulement est **divergent** si la particule de fluide se déforme au cours de son mouvement. Son volume varie au cours du mouvement et donc sa masse volumique aussi.*

Exemple : écoulement radial

*l'écoulement est **rotationnel** si certaines lignes de courant se referment sur elles-mêmes.*

Exemple : écoulement tourbillonnaire

3) Définir les débits massiques et volumiques. Donner leurs expressions en fonction de la vitesse d'écoulement du fluide pour un écoulement uniforme.

débit massique D_m au travers de la surface S la masse de fluide δm la traversant par unité de temps, soit (en $\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$) :

$$D_m = \frac{\delta m}{dt}$$

débit volumique D_V (en $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$) : volume du fluide dV traversant une surface S donnée par unité de temps : $D_V = \frac{dV}{dt}$

écoulement unidimensionnel : $D_m = \rho Sv$ $D_V = Sv$

4) Qu'est-ce qu'un fluide parfait ? un fluide Newtonien ?

On considère un fluide parfait s'il est possible de choisir un profil de vitesse uniforme au sein d'une section du fluide. Ainsi, le fluide glisse sur les parois de la conduite, il n'y a aucune adhérence.

Si le fluide n'est pas parfait, il est alors visqueux (ou Newtonien). Il y aura donc, en plus des forces surfaciques de pression, des forces surfaciques de cisaillement qui interviendront au sein du fluide.

5) 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.

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).