

Série 2

Exercice .1

On considère les champs des vitesses suivants :

1)- $\psi=10 y$, 2)- $\psi=-20 x$, 3)- $\psi=10 y-20 x$

1- Montrer que ces distributions satisfont l'équation de continuité ?

2- Tracer les lignes de courant pour : $\psi=0$, $\psi=1$, $\psi=2$, $\psi=3$

Exercice .2

La distribution de vitesses pour un écoulement permanent incompressible bidimensionnel est donnée par :

$$U = -x/(x^2+y^2) \quad \text{et} \quad V = -y/(x^2+y^2)$$

1- Montrer que cette distribution satisfait l'équation de continuité ?

2- Montrer que l'écoulement vérifie l'équation de Laplace si le champ de vitesse dérive d'un potentiel ?

Exercice .3

Le champ des vitesses $q(u,v,w)$ dérive du potentiel des vitesses $\phi(x,y)$.

Soit un écoulement plan $M(x,y)$ d'un fluide incompressible, le champ de vitesse est :

$$q(\alpha x, \beta y).$$

ou α et β sont deux constantes réelles positives, indépendantes du temps.

1- Déterminer le potentiel des vitesses $\phi(x, y)$ en M à l'aide de la seule constante α

2- Etablir les équations paramétriques $x(t)$ et $y(t)$ de la particule de fluide qui est située en $M_0(x_0, y_0)$ à l'instant $t=0$

Exercice .4

On considère le champ des vitesses d'un fluide :

$$\vec{V} = 10X^2 \vec{u}_x - 20XY \vec{u}_y + 100t \vec{u}_z \quad (\text{m/s})$$

1- Cet écoulement est-il irrotationnel ?

2- Déterminer la vitesse et l'accélération d'une particule de fluide au point défini par $x=1\text{m}$, $y=2\text{m}$, $z=5\text{m}$ et à l'instant $t=0,1\text{s}$.

Exercice. 5

On considère l'écoulement défini en variables de Lagrange par :

$$\begin{cases} x = a + \alpha t \\ y = b + \beta t^2 \\ z = c + \gamma t^3 + c\alpha t \end{cases}$$

Donner la vitesse $\vec{V}$ de cet écoulement en variables d'Euler.

Exercice. 6

On considère un écoulement permanent, défini dans un repère (O, x, y, z) par le champ des vitesses suivant : $v_x = 2x - 3y$, $v_y = 3x - 2y$, $v_z = 0$

- 1) Montrer que le fluide est incompressible.
- 2) Déterminer la forme des lignes de courant.
- 3) Déterminer les coordonnées du vecteur tourbillon.