

TD 1 (cours1, 2et 3): MDF Approfondie

Exercice 1

Déterminer les coordonnées de **grad f** où f est le champ scalaire suivant :

$$f(x,y,z)=xy^2-yz^2$$

$$f(x,y,z)=xyz\sin(xy)$$

Exercice 2

Soit le champ de vitesse stationnaire $u = u e_x + v e_y + w e_z$ suivant (ou a et w_0 sont deux constantes) :

$$u = a (x + y)$$

$$v = a (x - y)$$

$$w = w_0$$

1. Calculez la divergence du champ de vitesse.

Exercice 3

Déterminer **divf** où f est le champ de vecteurs suivant :

$$f(x,y,z)=(2x^2y, 2xy^2, xy)$$

$$f(x,y,z)=(\sin(xy), 0, \cos(xz))$$

$$f(x,y,z)=(x(2y+z), -y(x+z), z(x-2y)).$$

Exercice 4

On considère un écoulement permanent défini dans un repère (0, x, y, z) par les champs des vitesses suivant, en variables d'Euler :

$$\vec{V} \begin{cases} u = 2x - 3z \\ v = 0 \\ w = 3x - 2z \end{cases}$$

1) Déterminer les équations du réseau des lignes de courant.

2) Montrer que le fluide est incompressible.

- 3) Calculer le champs des vecteurs accélération \vec{a} .
- 4) Déterminer le champ des tenseurs des taux de déformation.

Exercice 5

Soit le champ des vitesses dans le SI :

$$\vec{V} \begin{cases} u = 0 \\ v = 5y - 3z \\ w = 3y - 5z \end{cases}$$

- 1) Montrer que le fluide est incompressible
- 2) Calculer le champ des vecteurs accélérations
- 3) Déterminer les équations du réseau des lignes de courant
- 4) Calculer le tenseur des taux de déformation