Université de Jijel ***La date : 15/01/2025***
Département : Génie civil et hydraulique.
Spécialité : Géotechnique. Mater1 ***La durée : 1h:30***

Examen de : Mécanique des milieux continus

<u>Exercice 1 :</u>

L'état des contraintes en un point M d'un milieu continu est donné dans une base orthonormée $(\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}, \overrightarrow{e_3})$ par le tenseur :

$$[\sigma] = \begin{bmatrix} 7\alpha & 36\alpha & 0 \\ 36\alpha & 7\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 70 \end{bmatrix} MPa \qquad \alpha: constante\ réelle$$

1/ Faire un dessin qui montre la signification physique des composantes du tenseur des contraintes.

2/ Quel est l'état des contraintes en M pour $\alpha = 0$

3/Pour$\alpha = 1$, calculer les composantes normales et tangentielles des vecteurs contraintes agissant en M sur les deux facettes de normale $\overrightarrow{n_1} = \begin{Bmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{2} \\ 0 \end{Bmatrix}$ et $\overrightarrow{n_2} = \begin{Bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{6}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} \end{Bmatrix}$

4/ Déterminer en fonction de α les contraintes principales et les directions principales correspondantes.

5/ Déterminer la partie sphérique et le déviateur de ce tenseur.

<u>Exercice 2 :</u>

Soit le champ des déplacements plan donné par les deux composantes orthogonales :

$$\begin{cases} u = \theta y(1+3x)(1-x) \\ v = \theta(1-x)^2(1+x) \end{cases} \qquad \theta : \text{est un paramètre positif petit.}$$

1) Calculer le tenseur de déformations **ε** et de rotations **ω** infinitésimaux associés à ce champ
2) Trouver les points qui ne subissent pas de déformations.

<u>Exercice 3:</u>

L'état de contraintes correspond à un point M d'un solide élastique est donné par le tenseur suivant :

$$[\sigma] = \begin{bmatrix} 12 & 10 & \sigma_{xz} \\ 10 & 2 & \sigma_{yz} \\ \sigma_{xz} & \sigma_{yz} & \sigma_{zz} \end{bmatrix} MPa$$

1) Calculer la valeur des composante σ_{xz}, σ_{yz}, σ_{zz} lorsque on est dans un état de déformation plane.
2) Calculer la valeur des composantes du tenseur de déformation.

Les caractéristiques élastiques du solide sont : E=200000MPa, υ=0.3.

BONNE CHANCE