Université Larbi Ben M'Hidi	**Matière: Elasticité (3me Année L3)**
Faculté des Sciences et des Sciences Appliquées	**Année Universitaire (2023/2024)**
Département Génie Mécanique	

SERIE DE TD N° 2

Exercice 1 :

En un point M d'un solide, dans le repère orthonormé $\{\vec{\imath},\vec{\jmath},\vec{k}\}$, le tenseur des contraintes a pour valeur :

$$[\sigma] = \begin{bmatrix} 100 & -40 & 20 \\ -40 & -60 & 50 \\ 20 & 50 & 40 \end{bmatrix} MPa$$

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

2) Soit le vecteur unitaire $\vec{n}$ de composantes : $\{n\} = \frac{1}{3}\begin{Bmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{Bmatrix}$. Sur la facette $\vec{n}$:

a) Calculer les composantes du vecteur contrainte $\vec{T}(M,\vec{n})$

b) Calculer la contrainte normale σ_n.

c) Calculer les composantes du vecteur cisaillement $\vec{\tau}_n$, puis son module τ_n.

Exercice 2 :

Le tenseur des contrainte au point M relativement (M,X_1,X_2,X_3) est défini par :

$$\sigma_{ij}(M) = \begin{bmatrix} 7 & 0 & -2 \\ 0 & 5 & 0 \\ -2 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

1) Déterminer le vecteur contrainte agissant en M sur le plan normal :

$$\vec{n} = \frac{2}{3}\overrightarrow{e_1} - \frac{2}{3}\overrightarrow{e_2} + \frac{1}{3}\overrightarrow{e_3}$$

2) Déterminer la composante du vecteur contrainte perpendiculaire au plan ;
3) Déterminer la longueur du vecteur contrainte.
4) Déterminer la composante du vecteur contrainte parallèle au plan ;
5)

Exercice 3 :

L'état de contrainte des contraintes à point M est donnée par :

$$\sigma_{ij}(M) = \begin{bmatrix} 7 & 0 & -3 \\ 0 & 3 & 0 \\ -3 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

- Trouver le vecteur contrainte (traction) dans le plan P qui possède un vecteur unitaire normal $\vec{n}$:

$$\vec{n} = \frac{1}{6}\overrightarrow{e_1} - \frac{1}{3}\overrightarrow{e_2} + \overrightarrow{e_3}$$

- Déterminer la composante perpendiculaire au plan P (contrainte normale), la magnitude du vecteur contrainte et angle qu'il faut avec le vecteur $\vec{n}$.