Université Mohamed - KHIDER - BISKRA
Département de Génie Mécanique – MMC / Master – 2026/2027
Responsable du Module : Pr. HECINI M.

Travaux Dirigés (**Série n°4**)

Exercice N° 1 :

Soit, en point P d'un solide, le tenseur des contraintes définie dans la base (e_1 , e_2 , e_3). sa matrice représentative est

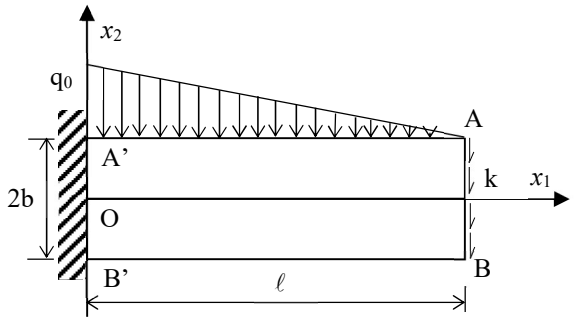
$$\Sigma = \begin{pmatrix} 18 & 24 & 0 \\ 24 & -18 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \end{pmatrix} \text{ daN/mm}^2$$

1°) Déterminer les contraintes principales et les directions principales de Σ en P.
2°) Tracer le tricercle de Mohr.
3°) Déterminer la valeur de la contrainte tangentielle maximale et la direction correspondante. Exprimer cette direction dans la base (e_1 , e_2 , e_3).
4°) Décomposé le tenseur en partie sphérique et partie déviatrice.
5°) Déterminer la tension (contrainte normale) et la cission (contrainte de cisaillement) octaédrales.
6°) Calculer les composantes σ et τ du vecteur contrainte dans la direction de la première bissectrice du plan (e_1 , e_2). Retrouver ces résultats avec le tricercle de Mohr.

Exercice N° 02*:*

Soit une poutre de faible largeur, chargée selon la figure ci-contre :

- cisaillement constant k sur la face AB, et
- charge normale linéairement décroissante de q_0 à 0 sur la face A'A.



Ecrire les conditions aux limites en contraintes, pour ce problème dans le plan (x_1 ,x_2).

Exercice N° 3 :

Soit en point P, le tenseur des contraintes défini dans la base (e_1, e_2, e_3). Sa matrice représentative est :

$$\Sigma = \begin{pmatrix} 25 & 0 & 0 \\ 0 & -10 & k \\ 0 & k & 75 \end{pmatrix} \text{ daN/mm}^2 \qquad \text{où k est un réel positif}$$

1°) Sachant que σ_{II} = 25 daN/mm² et que la contrainte tangentielle maximale égale à 43.9 daN/mm² , déterminer les contraintes principales de Σ en P.
2°) Déterminer la valeur de k. *(Dans la suite de l'exercice, utiliser cette valeur de k)*
3°) Déterminer les directions principales de **Σ**.
4°) Décomposer le tenseur des contraintes Σ en partie sphérique et partie déviatrice.
5°) Calculer la contrainte normale et la contrainte tangentielle dans la direction n faisant un angle de 30° avec l'axe x_2 (e_2) et perpendiculaire à l'axe x_1 (e_1)