

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

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

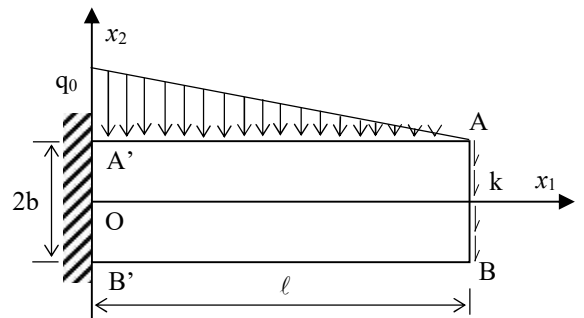
- 1°) Déterminer les contraintes principales et les directions principales de Σ en P.
- 2°) Tracer le tricerclé de Mohr.
- 3°) Déterminer la valeur de la contrainte tangentielle maximale et la direction correspondante. Exprimer cette direction dans la base (e_1, e_2, e_3) .
- 4°) Décomposer le tenseur 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 tricerclé 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 :

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

- 1°) Sachant que $\sigma_{II} = 25 \text{ daN/mm}^2$ et que la contrainte tangentielle maximale égale à 43.9 daN/mm^2 , 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)