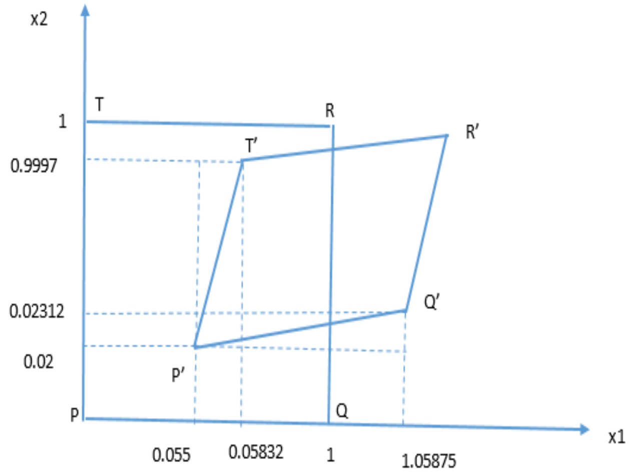
Université de Jijel
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département Génie civil et Hydraulique

Année universitaire 2024-2025
Mécanique des milieux continus
Master I Géotechnique

SERIE N°3

Exercice1 :

On trace au point P un carré élémentaire PQTR dans le plan (P, x_1, x_2). Après chargement nous obtenons le parallélogramme P'Q'T'R'. Déterminer les composantes du tenseur de déformations ε_{11}, ε_{22}, et ε_{12}.



Exercice 2 :

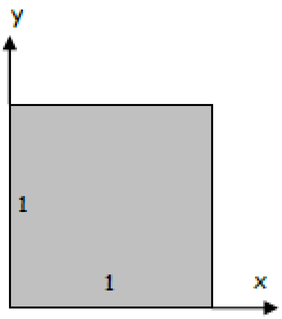
Considérons le carrée infiniment petit, de côté unité, dans les axes xy. Les déformations dans le plan x, y valent :

$\varepsilon_{xx} = \varepsilon_{yy} = 50 \times 10^{-6}$

$\varepsilon_{xy} = -100 \times 10^{-6}$

1°) Tracer la figure déformée du carré.

2°) Déterminer les éléments principaux de la déformation.



Exercice 3 :

Un état de déformation vaut dans les axes (x, y, z)

$$[\varepsilon] = K \begin{bmatrix} 2 & 0 & -4 \\ 0 & 3 & 0 \\ -4 & 0 & -4 \end{bmatrix}$$

K est une constante très petite.

1/Calculer le tenseur de déformations dans les axes (x', y', z') défini par la matrice des cosinus directeurs :

$$[C] = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & \sqrt{2} & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

2/ Obtenir les invariants de l'état de déformation dans chacun des systèmes d'axes.

3/ Trouver les dilatations principales.

<u>Exercice 4 :</u>

Soit un vecteur de déplacement définie par :

$$\vec{\boldsymbol{U}} = \left(\boldsymbol{6x^5y^4 + 5z^9}\right)\vec{\boldsymbol{\imath}} + \left(\boldsymbol{3x^4y^5 + 5z^9}\right)\vec{\boldsymbol{\jmath}} + \left(\boldsymbol{4x^2y^2z^5}\right)\vec{\boldsymbol{k}}$$

1/Déterminer le tenseur de déformation et démontrer que ce tenseur vérifie les équations de compatibilité.

<u>Exercice 5 :</u>

Considérez le champ de déformation donné par :

$\varepsilon_{xx} = 10xy^2$

$\varepsilon_{yy} = -5x^2y$

$\gamma_{xy} = Axy(2x - y)$

Avec A est une constante.

1/ Calculer la valeur de la constante A pour que le champ de déformation soit compatible.