

Travaux dirigés sur les déformations

Exercice 1

Un milieu continu homogène subit un changement de configuration comme suit :

$$\begin{cases} x = x_0 + 2ay_0 \\ y = y_0 \\ z = z_0 \end{cases}$$

Déterminer ce qui suit :

- 1) Le vecteur des déplacements $\{u\}$.
- 2) Le tenseur gradient de transformation $[F]$.
- 3) Le tenseur des dilatations de Cauchy $[C]$.

Exercice 2

Soit un mouvement décrit par les équations suivantes :

$$\begin{cases} x = x_0 + y_0/3 \\ y = y_0 \\ z = z_0 \end{cases}$$

Calculer :

- 1) Le tenseur gradient de transformation $[F]$.
- 2) Le tenseur des dilatations de Cauchy $[C]$.
- 3) Les dilatations λ dans les trois directions (x,y,z) .
- 4) L'angle entre les axes (x,y) .
- 5) Le tenseur des déformations de Green-Lagrange $[E]$.
- 6) La dilatation et la déformation de Green-Lagrange dans la direction $\{n\} = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$.
- 7) Le tenseur petites déformations $[\varepsilon]$.

Exercice 3

Un milieu élastique homogène et isotrope subit un changement de configuration plan décrit dans deux repères comme suit :

Repère (1) :

$$\begin{cases} x = ax_0 \\ y = (2 - a)y_0 \end{cases}$$

Repère (2) :

$$\begin{cases} x = x_0 + 2by_0 \\ y = y_0 \end{cases}$$

Les paramètres a et b sont des constantes positives.

- 1) Déterminer pour les deux cas :
 - a) Le champ des déplacements (u)
 - b) Le tenseur des rotations (Ω)
 - c) Le tenseur des déformations linéarisé (ε)
 - d) Les invariants scalaires de la déformation.
 - e) Les déformations principales
- 2) Déduire la relation entre les constantes a et b .