

**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  $\lambda$  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  $(\Omega)$
  - c) Le tenseur des déformations linéarisé  $(\varepsilon)$
  - d) Les invariants scalaires de la déformation.
  - e) Les déformations principales
- 2) Dédire la relation entre les constantes  $a$  et  $b$ .