

Examen : Partie Théorique

Aucun document autorisé

Répondre directement sur les papiers donnés

Brouillon à disposition

45 minutes, 16 points (1/3 de la note finale)

Question 1 (2,5 points)

Donner, développer ou simplifier :

- Donner en notation indicielle, pour un matériau linéaire élastique isotrope, l'expression des composantes du tenseur des contraintes de Cauchy en fonction des déformations infinitésimales.
- Calculer la densité d'énergie élastique de déformation pour un matériau linéaire élastique isotrope (l'exprimer en fonction des composantes du tenseur des déformations infinitésimales et des propriétés matériaux).
- Simplifier $\delta_{ij}\delta_{ij}A_{kk}$
- Simplifier $\delta_{ij}\delta_{jk}\delta_{ik}$

Question 2 (1 point)

Pour le champ de vitesse Eulérien $v_x = k(x^2 - y^2)$, $v_y = -2kxy$, calculer le champ d'accélération.

Question 3 (3 points)

La position au temps t d'une particule initialement en (X_1, X_2, X_3) est donnée par $x_1 = X_1 - 2X_2^2t^2$, $x_2 = X_2 - X_3t$, $x_3 = X_3$.

- Dessiner la déformée au temps $t = 1$ de la ligne matérielle OA, qui était droite à $t = 0$, avec le point 0 en $(0, 0, 0)$ et le point A en $(0, 1, 0)$ à $t = 0$.
- Trouver la vitesse à $t = 2$ d'une particule qui était en $(1, 3, 1)$ à $t = 0$.
- Trouver la vitesse d'une particule qui est en $(1, 3, 1)$ à $t = 2$.

Question 4 (*2 points*)

Démontrer que les directions principales du tenseur des contraintes de Cauchy et des déformations infinitésimales coïncident.

Question 5 (*2 points*)

Illustrer le principe de St Venant.

Question 6 (*1,5 points*)

Qu'est-ce qu'un état de contraintes planes ?

Question 7 (2 points)

Expliquez le principe de superposition.

Question 8 (2 points)

Donner le principe du minimum en énergie potentielle.