

Brahim Fnides

Tenseurs des contraintes et des déformations

-

Cas de solide continu

Cours et TD



Préambule

Ce manuscrit est divisé en deux parties : cours et travaux dirigés. Il est destiné aux étudiants de Génie Mécanique et de Génie Civil.

Le cours est semestriel. Il est focalisé sur l'étude du comportement mécanique de solide continu en termes de contraintes et de déformations. Il est structuré en quatre chapitres. Le premier chapitre se résume aux notions de tenseur. Le deuxième chapitre définit le tenseur des contraintes. Le tenseur des déformations est illustré dans le troisième chapitre. Quant au quatrième chapitre, il présente le tenseur élasticité.

La deuxième partie (TD) rassemble plus de cinquante exercices. Ces derniers peuvent être des sujets d'examens ou de concours soit de l'USTHB, soit d'autres universités.

Je tiens à remercier vivement l'enseignant Monsieur le Professeur Mohamed GUENFOUD de l'université 08 mai 1945-Guelma pour avoir expertisé ce travail.

J'exprime ma profonde gratitude à Monsieur Karim FNIDES (Bassem) pour son aide précieuse.

Toutes critiques, remarques et suggestions de fond ou de forme sont les bienvenues.

Mots clés : *solide continu, tenseur, contrainte, déformation, élasticité, homogène, isotrope, distorsion, dilatation linéaire, matrice de passage*

L'auteur

Nomenclature

σ_{ij} : tenseur des contraintes
 δ_{ij} : symbole de Kronecker
 ε_{ijk} ou δ_{ijk} : symboles de permutation
 $[A]$: matrice des cosinus directeurs (matrice de passage)
 σ_{ij}' : nouveau tenseur des contraintes dans le nouveau repère
 σ_{nn} : contrainte normale, Pa
 $\tau_{(nt)}$: contrainte tangentielle, Pa
 $\vec{\Phi}$: vecteur contrainte
 σ_{eq} : contrainte équivalente, Pa
 τ_{Max} : rayon du grand cercle de Mohr, Pa
 e_{ij} : gradient de déplacement
 Δ_{ij} : tenseur de déformation de Green-Lagrange
 ε_{ij} : tenseur linéaire de déformation infinitésimale
 ω_{ij} : tenseur linéaire de rotation
 $\vec{V}^{(R)}$: vecteur de rotation
 ε_{nn} : dilatation linéaire
 $\delta\theta$: distorsion
 E : module d'élasticité longitudinal (module de Young), Pa
 ε : déformation (sans dimension)
 λ et μ : constantes de Lamé, Pa
 ν : coefficient de Poisson (sans dimension)

Première partie

Cours

