

# Table de matières

---

<b>Avant-propos</b>	3
<b>Table de matières</b>	5
<b>Chapitre I : Rappel d'analyse vectorielle et tensorielle</b>	9
1. Introduction	10
2. Définition d'un scalaire	11
3. Définition d'un vecteur	11
4. Calcul vectoriel	11
5. Symbole de Kronecker	21
6. Symbole de permutation (ou de Lévi-Civita)	21
7. L'identité $\varepsilon - \delta$	22
8. Changement de base (transformation de coordonnées)	23
9. Analyse tensorielle	25
10. Théorème de la divergence	30
11. Vecteurs propres et valeurs propres d'un tenseur cartésien d'ordre deux	30
12. Décompositions d'un tenseurs cartésiens d'ordre deux	37
13. Théorème de Cayley-Hamilton	38

<b>Chapitre II : Cinématique des milieux continus</b>	<b>39</b>
1. Concept de milieu continu	40
2. Continuité des transformations : configuration	42
3. Mouvement d'un milieu continu	43
4. Trajectoire	44
5. Vecteur vitesse	44
6. Lignes de courant	44
7. Dérivées particulaire (ou matérielle)	45
8. Étude de la déformation	45
9. Décomposition polaire du tenseur gradient de la déformation	49
10. Variation de longueur	51
11. Variation d'angle	52
12. Variation de volume	53
13. Transformée de l'aire	53
14. Vecteur déplacement	61
15. Le tenseur des déformations linéarisé	62
16. Décomposition du tenseur de déformation en partie sphérique et partie déviatorique	64
17. Dérivée particulaire d'une intégrale de volume (théorème du transport)	66
18. Dérivée particulaire d'une intégrale de volume (théorème du transport)	68
19. Lemme fondamentale de la physique (théorème de l'intégrale nulle)	68

<b>Chapitre III : Lois de conservation</b>	69
1. Introduction	70
2. Définition d'une loi de conservation	70
3. Conservation de la masse	71
4. Hypothèse de Cauchy	74
5. Loi de conservation de la quantité de mouvement	75
6. Théorème de Cauchy	77
7. Signification des composantes du tenseur des contraintes de Cauchy	78
8. La symétrie du tenseur des contraintes de Cauchy	80
9. Le vecteur contraint	81
10. Les équations de compatibilité	90
11. Autres tenseurs de contraintes	93
12. Loi de conservation de l'énergie. Premier Principe de la thermodynamique. L'équation de l'énergie	95
<b>Chapitre IV: Élasticité linéaire</b>	99
1. Introduction	100
2. Loi de comportement élastique linéaire	103
3. Homogénéité et anisotropie	107
4. Loi de Hooke en élasticité homogène et isotrope	108
5. Élasticité anisotrope	111
6. Equations de Navier	115
7. Les équations de compatibilité en fonctions des contraintes (équations de Beltrami)	117

8. Principe de superposition	117
9. Résolution des problèmes d'élastostatique	118
10. Exemples de problèmes d'élastostatique	121
11. Élasticité plane	139
12. La forme générale de la fonction d'Airy en coordonées polaires	184
<b>Annexes</b>	<b>195</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>205</b>