

# Sommaire

<b>I</b>	<b>Le milieu continu : une modélisation</b>	<b>9</b>
1	Échelle, modélisation, validation . . . . .	15
2	Les concepts et leur formulation . . . . .	16
3	Description lagrangienne . . . . .	20
4	Description eulérienne . . . . .	26
5	Commentaires . . . . .	31
	Récapitulatif des formules essentielles . . . . .	35
	Exercices . . . . .	36
<b>II</b>	<b>Étude des déformations du milieu continu</b>	<b>39</b>
1	Transport, transformation, déformation . . . . .	45
2	Transport convectif en transformation homogène . . . . .	46
3	Déformation en transformation homogène . . . . .	51
4	Déformation d'un milieu continu : cas général . . . . .	58
5	Transformation infinitésimale . . . . .	63
6	Compatibilité géométrique d'un champ de déformation linéarisée . . . . .	66
7	Remarques finales . . . . .	71
	Récapitulatif des formules essentielles . . . . .	76
	Exercices . . . . .	79
<b>III</b>	<b>Cinématique du milieu continu</b>	<b>87</b>
1	Présentation . . . . .	93
2	Cinématique lagrangienne du milieu continu . . . . .	93
3	Cinématique eulérienne du milieu continu . . . . .	96
4	Dérivées particulières . . . . .	107
5	Conservation de la masse . . . . .	122
	Récapitulatif des formules essentielles . . . . .	126
	Exercices . . . . .	130
<b>IV</b>	<b>Les puissances virtuelles et la modélisation des efforts</b>	<b>135</b>
1	Problématique de la modélisation des efforts . . . . .	143
2	Dualisation et puissances virtuelles pour un système de points matériels	148
3	Méthode des puissances virtuelles pour un système de points matériels	154
4	La méthode des puissances virtuelles . . . . .	160
5	Mouvements rigidifiants ; distributeurs, torseurs . . . . .	164
6	Résultats généraux . . . . .	169

7	Théorèmes de la quantité de mouvement et de l'énergie cinétique . . .	172
8	Et maintenant . . . . .	181
	Récapitulatif des formules essentielles . . . . .	182
	Exercices . . . . .	184
<b>V</b>	<b>Modélisation des efforts pour le milieu continu</b>	<b>185</b>
1	Position du problème . . . . .	191
2	Modélisation des efforts intérieurs par un champ scalaire : la pression	192
3	Modélisation des efforts intérieurs par un champ tensoriel : les contraintes	203
4	Les contraintes en description lagrangienne . . . . .	227
5	Bilan et perspectives . . . . .	233
	Récapitulatif des formules essentielles . . . . .	239
	Exercices . . . . .	241
<b>VI</b>	<b>Étude des contraintes</b>	<b>249</b>
1	La mise en œuvre du concept . . . . .	255
2	Notions pratiques . . . . .	255
3	Représentation de Mohr . . . . .	265
4	Critères de limite d'élasticité pour les matériaux isotropes . . . . .	272
5	Dérivation temporelle du tenseur des contraintes . . . . .	277
	Récapitulatif des formules essentielles . . . . .	280
	Exercices . . . . .	281
 <b>Annexes</b>		
<b>I</b>	<b>Éléments de calcul tensoriel</b>	<b>293</b>
1	Tenseurs sur un espace vectoriel . . . . .	299
2	Produit tensoriel de tenseurs . . . . .	301
3	Décomposition d'un tenseur . . . . .	303
4	Contraction . . . . .	308
5	Tenseurs sur un espace vectoriel euclidien . . . . .	313
6	Champs de tenseurs . . . . .	327
	Récapitulatif des formules essentielles . . . . .	335
<b>II</b>	<b>Opérateurs différentiels : formules essentielles</b>	<b>339</b>
1	Coordonnées cartésiennes orthonormées . . . . .	341
2	Coordonnées cartésiennes quelconques . . . . .	343
3	Coordonnées cylindriques . . . . .	344
4	Coordonnées sphériques . . . . .	346
	<b>Index alphabétique</b>	<b>349</b>