

SCIENCES MÉCANIQUES
de l'étudiant au chercheur



Thermomécanique des Milieux Continus

Renée Gatignol

Cépaduès
ÉDITIONS

198

SCIENCES MÉCANIQUES

de l'étudiant au chercheur



Thermomécanique des Milieux Continus

Renée GATIGNOL
Sorbonne Université
Campus Pierre et Marie Curie

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس
Université M'hamed Bougara - Boumerdes
المكتبة الجامعية
رقم الجرد: 014.4619

Préface de Pierre-Yves LAGRÉE

Catherine POTEL, Philippe GATIGNOL
Directeurs de Collection

CÉPADUÈS-ÉDITIONS
111, rue Nicolas Vauquelin
31100 Toulouse - France
Tél. : 05 61 40 57 36
www.cepades.com
Courriel : cepades@cepades.com
Coordonnées GPS en WGS 84

N 43° 34'43,2"
E 001° 24'21,5"

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس
Université M'hamed Bougara - Boumerdes
المكتبة الجامعية
رقم: 544.777 / C.A.T.
OR EXP

Sommaire

1 Cinématique des milieux continus	1
2 Déformations des milieux continus	35
3 Lois de bilan	55
4 Principe des puissances virtuelles	95
5 Thermomécanique des milieux continus	125
6 Généralités sur les lois de comportement	149
7 Exemples de milieux complexes	183
A Éléments de calcul tensoriel	269
B Formes différentielles	287
C Rappels de thermostatique	299
Bibliographie	313

Cet ouvrage de « Thermomécanique des Milieux Continus » correspond à une introduction aux théories modernes de la mécanique des milieux continus. Les équations d'évolution des grandeurs décrivant le milieu ont pour origine : les lois physiques de bilan, éventuellement des lois supplémentaires liées à la microstructure du milieu, les lois d'état, et les lois de comportement complémentaires provenant de l'étude des mécanismes dissipatifs.

Avec l'apparition de nouveaux matériaux ou de milieux possédant des comportements plus complexes que ceux de l'élasticité classique, de la plasticité ou du fluide visqueux, et par la nécessité de décrire des systèmes couplant de plus en plus les effets thermiques, mécaniques, électriques, magnétiques... la discipline Mécanique a beaucoup évolué au cours des dernières décennies, tant au niveau des concepts fondamentaux que de son unité.

L'approche adoptée ici est phénoménologique. Elle s'appuie, pour les lois d'état sur l'axiome de l'état thermostatique associé, et pour les lois de comportement complémentaires sur l'étude de la dissipation dont la présence est inhérente à chaque milieu considéré. Concernant la dissipation, la théorie de la Thermodynamique des Phénomènes Irréversibles permet de construire des lois de comportement.

Toute théorie cherchant à décrire des phénomènes physiques nécessite d'obtenir des validations expérimentales. L'observation et l'expérience sont primordiales pour aborder les problèmes de modélisation théorique relevant, soit d'outils mathématiques et analytiques, soit de simulations numériques (méthodes des volumes finis, formulations variationnelles...), celles-ci à l'heure actuelle, étant de plus en plus sophistiquées.

Six exemples de milieux avec microstructure sont présentés sous la forme de problèmes avec corrigés : mélanges de gaz, liquide à bulles, milieux granulaires, solutions de polymères, milieux poreux, et fluides doués de capillarité interne.

Collection **SCIENCES MÉCANIQUES**
de l'étudiant au chercheur

www.cepadues.com



Réf. 2015

ISBN : 978.2.38395.015.8



9 782383 950158