

PROBLÈMES MATHÉMATIQUES EN PLASTICITÉ

R. TEMAM

**Méthodes
Mathématiques
de
l'Informatique**

COLLECTION

SOUS LA DIRECTION DE J.-L. LIONS

gauthier-villars

M. 29

MÉTHODES MATHÉMATIQUES DE L'INFORMATIQUE — 12

Collection dirigée par J.L. LIONS

problèmes mathématiques en plasticité



Roger TEMAM
Professeur à l'Université de Paris-Sud (Orsay)
Maître de conférences à l'École polytechnique

1396/3 $\frac{1}{7}$

PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DU C.N.R.S.

gauthier-villars

Table des matières

AVANT-PROPOS	p. i
CHAPITRE I : Problèmes variationnels en plasticité	
Introduction	p. 1
1. Les espaces fonctionnels	p. 3
2. Rappels d'analyse convexe	p. 26
3. Formulation des problèmes variationnels de la plasticité	p. 57
4. Dualité des problèmes variationnels	p. 73
5. Analyse limite	p. 87
6. Relaxation de la condition aux limites	p. 99
CHAPITRE II : Solution des problèmes variationnels dans les espaces d'énergie finie	
Introduction	p. 111
1. Compléments sur l'espace $LD(\Omega)$	p. 114
2. L'espace $BD(\Omega)$ (I)	p. 138
3. L'espace $BD(\Omega)$ (II)	p. 157
4. Fonctions convexes d'une mesure	p. 175
5. Fonctionnelles convexes d'une mesure	p. 196
6. Exemple de fonction convexe d'une mesure : relaxation du problème en déplacement	p. 214
7. Dualité entre les déplacements et les contraintes généralisées	p. 224
8. Existence de solution du problème en déplacement généralisé.	p. 254
CHAPITRE III : Problèmes asymptotiques et problèmes dans la théorie des plaques.	
Introduction	p. 267
1. Quelques problèmes asymptotiques : problèmes imparfaitement plastiques	p. 268
2. Quelques problèmes dans la théorie des plaques	p. 293
PRINCIPALES NOTATIONS	p. 335
INDEX	p. 338
BIBLIOGRAPHIE	p. 341

Cet ouvrage a pour objet l'étude d'un certain nombre de problèmes mathématiques posés par la plasticité. Du point de vue de la mécanique non linéaire, les modèles considérés ici sont des modèles statiques en plasticité parfaite et en petites déformations, du type de Hencky. Du point de vue mathématique, ces modèles conduisent à des problèmes de calcul des variations qui échappent aux méthodes de traitement connues en raison d'un manque de coercivité et de l'existence prévisible de solutions discontinues.

L'ouvrage fait le point sur des recherches récentes qui ont abouti à l'introduction d'un ensemble d'outils et d'un cadre fonctionnel adaptés aux problèmes mathématiques de la plasticité ainsi qu'à la prise en compte des singularités du problème.

Le premier chapitre, après quelques rappels d'analyse fonctionnelle, d'analyse convexe et de mécanique, contient la description du problème considéré, l'étude de la dualité et une étude rigoureuse de l'analyse limite (calcul à la rupture) par les méthodes de l'analyse convexe. Le second chapitre commence par l'introduction et l'étude des outils mathématiques adaptés à la plasticité, en particulier l'espace $BD(\Omega)$ (espaces de fonctions dont certaines dérivées sont des mesures) et les fonctions de mesure; il se poursuit par la définition et l'étude d'un problème variationnel relaxé qui généralise le problème en déplacement de Hencky. Le troisième chapitre contient l'étude de problèmes variationnels perturbés correspondant à des modèles imparfaitement plastiques (Norton-Hoff, élasto-viscoplasticité, écrouissage) et à des modèles de la plasticité des plaques.

Présentant des résultats encore inédits, ce livre sera utile aux ingénieurs, mécaniciens, mathématiciens, chercheurs et étudiants qui s'intéressent à la plasticité, à la mécanique non linéaire ou au calcul des variations.

PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DU C.N.R.S.



ISBN 2-04-015429-9

F2-1/83-06