

Sur l'analyse de stabilité et de bifurcation des solides dissipatifs (plasticité, rupture, frottement)

Nguyen Quoc Son
Laboratoire de Mécanique des Solides - Ecole Polytechnique
son@lms.polytechnique.fr

Mercredi 29 août 2007 - 8:30 à 9:20 - Amphi Néel

On donne une présentation de synthèse sur l'analyse de stabilité et de bifurcation pour les systèmes de solides dissipatifs. L'accent est mis sur le comportement indépendant du temps physique, ce sont par exemple des phénomènes de plasticité, de frottement sec, de rupture ou d'endommagement fragile. Dans le cadre des systèmes standard généralisés, les lois physiques usuelles conduisent à décrire les évolutions quasi-statiques ou dynamiques d'une manière synthétique à partir des expressions du potentiel d'énergie et du potentiel (ou pseudo-potential) de dissipation.

Pour des systèmes auto-adjoints, cette description permet de présenter les résultats généraux donnant les critères de stabilité d'un état d'équilibre ou de non-bifurcation d'une réponse quasi-statique d'une manière unitaire. Ces critères sont illustrés par des exemples de flambage des solides élasto-plastiques, de stabilité de configuration des fissures planes ou des instabilités de forme rencontrés dans les études diverses de matériaux ou de structures ou de changements de phase.

Pour des systèmes non auto-adjoints, l'analyse de stabilité exige une analyse dynamique complète. On illustre les difficultés rencontrées en considérant à titre d'exemple les instabilités dynamiques dues aux frottements des systèmes de solides en contact frottant. En particulier, le phénomène de crissement des freins est interprété et analysé dans cet esprit.

Références

- [1] Germain P., Nguyen Q.S., Suquet P. , Continuum thermodynamics, J. Applied Mech., 1983.
- [2] Halphen B., Nguyen Q.S. Sur les matériaux standard généralisés. J. de Mécanique, 1975
- [3] Moreau J.J. , On unilateral constraints, friction and plasticity, Cours CIME, 1974.
- [4] Nguyen Q.S., Stabilité et Mécanique Non Linéaire, Hermès 2000.
Stability and Nonlinear Solid Mechanics, Wiley, 2000.