

Critère dépendant du tenseur des contraintes en Optimisation de Formes

Aymeric MAURY, Laboratoire Jacques-Louis Lions, UMR 7598, Université Paris Diderot.

Les applications industrielles en optimisation de formes appliquée à la mécanique nécessitent très souvent la prise en compte de critères dépendant du tenseur des contraintes σ . Un exemple classique est la minimisation du volume d'une pièce sous la contrainte que le critère de Von Mises (critère de fracture) ne dépasse pas un certain seuil.

La difficulté de la prise en compte de ces critères est double. Les critères se présentant sous la forme d'un maximum sont non différentiables. On peut aussi les voir comme des critères s'appliquant en chaque point de la pièce. Cependant la prise en compte de telles contraintes dans l'optimisation ne peut se faire en ajoutant des contraintes ponctuelles : il s'agit de trouver une fonction globale proche du critère de départ et assurant une convergence rapide.

Nous nous intéressons spécifiquement, ici, à l'optimisation de formes à l'aide de la méthode de lignes de niveaux, [1] et [2], pour le critère de Von Mises. Notre travail s'inspire de travaux préalables, [4] prenant en compte une fonctionnelle intégrale équivalente au problème de départ, et [3] qui sépare la pièce en zones, chacune donnant une contrainte pour le problème d'optimisation. Nous présentons quelques résultats obtenus à l'aide d'une nouvelle formulation globale du critère non équivalente à la formulation initiale, mais qui reste pertinente du point de vue des applications.

Références

- [1] ALLAIRE G., JOUVE F., TOADER A.-M., *A level-set method for shape optimization*, C. R. Acad. Sci. Paris, Série I, 334, 1125-1130, 2002.
- [2] ALLAIRE G., JOUVE F., *Minimum stress optimal design with the level set method*, Eng. Anal. Bound. Elem., 32 - 11, 909-918, 2008.
- [3] CHAU L., NORATO J., BRUNS T., HA C., TORTORELLI D., *Stress-based topology optimization for continua*, Struct. Multidisc. Optim., 41, 605-620, 2009.
- [4] XIA Q., SHI T., WANG M.Y., , *A level set based method for topology optimization of continuum structures with stress constraint*, 6th China-Japan-Korea Joint Symposium on Optimization of Structural and Mechanical Systems, 2010.