

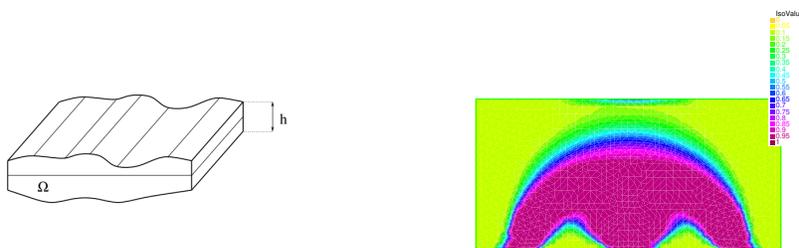
# Méthode de second degré pour l'optimisation de formes. Application à l'optimisation paramétrique

Jean-Léopold VIÉ, CERMICS, ENPC, Champs-sur-Marne

Dans le cadre de l'optimisation de structures mécaniques, les premiers algorithmes reposent sur des méthodes de type gradient [2],[4]. Elles n'utilisent que les premières dérivées des fonctionnelles à optimiser, mais peuvent nécessiter de nombreuses itérations pour converger. Or le coût d'une itération est principalement lié au temps de résolution du système mécanique correspondant.

La connaissance des dérivées secondes peut permettre de réduire le nombre d'itérations pour converger [3]. Cependant leur calcul peut être trop coûteux en temps de calcul. On s'intéressera ici à la vitesse de convergence de ces deux types de méthodes, que ce soit en termes de nombre d'itérations ou de temps de calcul.

Avant de considérer des modélisations correspondant au cadre de la variation de domaine, on s'intéresse ici au cas simple de l'optimisation paramétrique de l'épaisseur d'une plaque [1]. On souhaite minimiser par exemple la compliance pour une sollicitation donnée, sous une contrainte de volume fixé.



Une analyse initiale permet de montrer la convexité du problème étudié, ce qui permet d'assurer l'existence et l'unicité d'une solution optimale. On peut ensuite comparer différentes méthodes d'optimisation avec pour critères le temps ou le nombre d'itérations.

## Références

- [1] G. ALLAIRE, *Conception Optimale de structures*, Springer, 2007.
- [2] G. ALLAIRE, F. JOUVE, A.M. TOADER, *Structural optimization using sensitivity analysis and a level-set method*, J. Comp. Phys., Vol 194/1, pp.363-393, 2004.
- [3] A. NOVRUZI, J.R. ROCHE, *Newton's Method in Shape Optimization : A Three-Dimensionnal Case*, BIT Numerical Mathematics, Volume 40, pp 102-120, 2000.
- [4] J. NOCEDAL, S.J. WRIGHT, *Numerical Optimization*, Springer, 2006.