

Optimisation topologique par la méthode des level-sets

Philippe Conraux, Damien Lachouette

Résumé :

Dans le domaine de la conception industrielle, les techniques d'optimisation topologique suscitent un grand intérêt car, sans qu'il soit nécessaire d'introduire de la connaissance a priori, ces outils parviennent à sculpter les formes de masse minimale tout en respectant les spécifications demandées.

Par rapport à la démarche standard, basée sur l'expérience, les solutions d'optimisation topologiques sont jusqu'à 20% plus légères dans des délais réduits de 15% (Données BE Renault).

Toutefois, lorsque les ingénieurs ont voulu systématiser ces méthodes sur des organes complexes, ils ont été confrontés à des limitations qui réduisent le champ couvert à des pièces géométriquement simples et astreintes à des cahiers des charges également simples.

Ces limitations, ainsi que la prise en compte, dès les avants projets, des contraintes de fabrications dans les cahiers des charges et la levée des principaux inconvénients de la méthode SIMP (méthode des densités intermédiaires), couramment utilisée aujourd'hui, nous a conduit à imaginer une solution en rupture technologique basée sur la technique des lignes de niveaux (level-sets).

Cette solution a été développée dans le cadre du projet RODIN (« Robust structural Optimization for Design in INdustry) auquel ont participé l'Ecole Polytechnique, l'UPMC, Renault, Airbus, ESI ainsi que Safran.

Les résultats du projet seront exposés dans cette présentation, ainsi que l'outil TOPOLEV, outil industriel d'optimisation topologique basé sur la méthode des level-sets, développé par ESI.