

# Optimisation des supports en fabrication additive

Gregoire ALLAIRE, Martin BIHR, Benjamin BOGOSEL

En fabrication additive, les structures support sont nécessaires pour assurer la qualité des pièces construites. Ces structures additionnelles sont enlevées à la fin du processus de fabrication. Il y a donc intérêt pour réduire leur volume afin de diminuer la consommation de la poudre métallique et de temps d'impression tout en gardant leur propriétés requises.

L'optimisation des structures support peut être formulée comme un problème d'optimisation de formes. Les structures support doivent tenir toutes les parties inclinées pour assurer leur fabricabilité. En plus, ils doivent être le plus rigides possible pour prévenir les déformations de la structure pièce/support.

La quantité des supports nécessaire dépend aussi de l'orientation de la pièce. Dans un premier temps nous nous intéressons à trouver l'orientation optimale concernant plusieurs critères liés aux supports. Deuxièmement, l'optimisation de la forme des supports est considérée. Des aspects de modélisation sont présentés, suivis par des exemples numériques en dimension deux et trois.

L'objectif est d'obtenir des algorithmes qui ne sont pas trop coûteux en temps de calcul, tout en tenant compte de la physique du problème. Du point de vue numérique, les supports sont représentés en utilisant la méthode des lignes de niveaux. Les calculs numériques sont faits en FreeFEM [2] et autres logiciels libres du Toolbox ISCD (<https://github.com/ISCDtoolbox>).

Ce travail fait l'objet de l'article [1] et a été réalisé dans le cadre du projet SOFIA.

## References

- [1] G. Allaire, M. Bihr and B. Bogosel (2020). *Support optimization in additive manufacturing for geometric and thermo-mechanical constraints*, Structural and Multidisciplinary Optimization, (to appear), HAL preprint: hal-02468684
- [2] F. Hecht *New development in FreeFem++*, Journal of Numerical Mathematics, **20** (3-4), 2012