

Géométrie moyenne des ensembles de niveaux de champs aléatoires 2D

Hermine BIERMÉ, Université de Poitiers

Agnès DESOLNEUX, CNRS, ENS Paris Saclay

Elena DI BERNARDINO, CNAM, Paris

Céline DUVAL, Université Paris Descartes

Anne ESTRADE, Université Paris Descartes

Nous nous intéressons à trois caractéristiques géométriques des ensembles de niveaux de fonctions réelles C^2 définies sur un ouvert de \mathbb{R}^2 , appelées courbures de Lipschitz-Killing, qui sont liées à l'aire, au périmètre et à la caractéristique d'Euler de ces ensembles.

Par la formule de la co-aire, nous obtenons une formulation faible faisant intervenir seulement la fonction, son gradient et sa hessienne. En considérant des champs aléatoires 2D stationnaires, isotropes de classe C^2 nous obtenons ainsi des expressions explicites pour leurs valeurs moyennes, permettant de retrouver les résultats connus pour les champs gaussiens [1] mais aussi de s'affranchir de ce cadre [3, 2].

Nous proposons des estimateurs non-biaisés dont les performances seront illustrées pour des champs aléatoires simulés [4] ainsi qu'en imagerie biomédicale.

Références

- [1] ADLER, R. J. AND TAYLOR, J. E., *Random fields and geometry*, Springer, 2007.
- [2] BIERMÉ, H. AND DESOLNEUX, A., *Mean Geometry for 2D random fields: level perimeter and level total curvature integrals*, preprint, 2019.
- [3] BIERMÉ, H. AND DESOLNEUX, A., *On the perimeter of excursion sets of shot noise random fields*, The Annals of Probability, 44(1), p.521-543, 2016.
- [4] BIERMÉ, H. AND DI BERNARDINO, E. AND DUVAL, C. AND ESTRADE, A., *Lipschitz-Killing curvatures of excursion sets for two-dimensional random fields*, Electronic Journal of Statistics, 13(1), p.536-581, 2019.