

Estimation du taux de division pour l'équation de croissance fragmentation avec noyau auto-similaire

Thibault BOURGERON, LJLL et INRIA Rocquencourt

Mots-clés : équations de croissance fragmentation, noyau auto-similaire, régularisation, transformation de Mellin

L'équation de croissance fragmentation est une équation aux dérivées partielles décrivant l'évolution au cours du temps d'une population qui croît et se divise relativement à une variable (dite structurante). Cette équation apparaît dans la modélisation de nombreux phénomènes comme la division cellulaire, la polymérisation de protéines, la taille des queues des protocoles de transmission, les réseaux de neurones, par exemple. Il a été montré que la population croît exponentiellement au cours du temps mais tend vers un profil fixe après renormalisation. On s'intéresse au problème de trouver le taux de division à partir des mesures expérimentales de l'état stationnaire. Ce problème inverse est mal posé et nécessite une régularisation. Après cette étape le problème revient à inverser un opérateur intégral. Cela peut être fait grâce à la transformation de Mellin si le noyau de fragmentation dépend seulement du rapport de la taille de la mère sur la taille des enfants. Sous cette hypothèse on construit une suite de fonctions qui converge, pour une famille de normes L^2 à poids, vers la densité de la population en division, quand l'erreur expérimentale tend vers 0. On applique ensuite notre méthode à de réelles données biologiques pour trouver le taux de division dans une expérience de croissance et fission.

Références

- [1] T. BOURGERON, M. DOUMIC, M. ESCOBEDO, *Estimating the Division Rate of the Growth-Fragmentation Equation with a Self-Similar Kernel*, Inverse Problems 30 (2014).