

# Méthode de régularisation évanescence pour les problèmes inverses de complétion de données

Franck DELVARE, Université de Caen Normandie

Alain CIMETIÈRE, ISAE-ENSMA Poitiers

L'objectif de l'exposé est de présenter une méthode pour la résolution des problèmes inverses de complétion de données. Pour ces problèmes, il s'agit de déterminer la solution, à partir de la connaissance de données aux limites surabondantes sur une partie de la frontière du domaine ou de la donnée partielle du champ solution sur une partie du domaine.

L'idée essentielle de la méthode inverse [1, 2], que nous proposons, est de distinguer des quantités fiables et des quantités non fiables. Cette distinction est réalisée en faisant l'hypothèse que l'équation d'équilibre est vérifiée exactement et qu'elle représente bien le phénomène physique que l'on veut modéliser alors que les conditions aux limites ou les données partielles à l'intérieur du domaine auxquelles nous avons accès peuvent être entachées d'erreurs pouvant provenir de l'expérimentation et correspondre à un bruit de mesure. La méthode inverse proposée, qui n'est pas spécifique à une EDP, repose donc sur un algorithme itératif où l'idée est de rechercher, à chaque itération, parmi toutes les solutions de l'équilibre celle qui s'approche au mieux des données accessibles à la mesure.

Dans le cas de données compatibles, nous montrons que notre algorithme itératif converge vers la solution du problème de complétion de données. Des tests numériques, menés en présence de données bruitées, montrent la précision et la robustesse de la méthode de complétion de données, ainsi que sa capacité à débruiter les données. Quelques applications numériques sont fournies, comme la résolution des problèmes de Cauchy associés à l'équation de Laplace [1, 2] ou à l'équation d'Helmholtz [3] ou comme la complétion de données en élasticité linéaire lorsque le champ de déplacements est mesuré sur une partie du domaine grâce à la corrélation d'images numériques.

## Références

- [1] A. CIMETIÈRE, F. DELVARE, F. PONS, *Une méthode inverse avec régularisation évanescence*, Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris, Tome IIB, 328, 639-644, (2000).
- [2] A. CIMETIÈRE, F. DELVARE, M. JAOUA, F. PONS, *Solution of the Cauchy problem using iterated Tikhonov regularization*, Inverse Problems, 17, 553-570, (2001).
- [3] L. CAILLÉ, F. DELVARE, L. MARIN, N. MICHAUX-LEBLOND, *Fading regularization MFS algorithm for the Cauchy problem associated with the two-dimensional Helmholtz equation*, International Journal of Solids and Structures, 125, 122-133, (2017).