

Résumé du rapport de recherche intitulé :

Fonctionnelles pour la reconstruction de signaux et d'images : propriétés de leurs minimiseurs et applications

Mila NIKOLOVA

CMLA (CNRS-UMR 8536)–ENS de Cachan, 61 av. du Président Wilson, 94235 Cachan Cedex, France

Ce manuscrit décrit les principaux résultats de mes recherches menées depuis la fin de ma thèse jusqu'à ce jour. Le contexte de mon travail est la reconstruction de signaux et d'images en minimisant une fonction-coût composée d'un terme de fidélité aux données et d'un terme régularisant qui introduit des connaissances a priori sur la solution. Ces fonctions-coût sont classiquement construites dans un cadre soit statistique bayésien, soit variationnel. On observe cependant des écarts importants entre les modèles et les solutions, ce qui est gênant dans les applications. J'ai alors posé et étudié le problème qui est d'analyser les propriétés (l'allure) des minimiseurs en tant que fonctions de la forme des fonctions-coût. L'ambition ultime de cette approche est d'apprendre comment déterminer une fonction-coût de telle sorte que ses minimiseurs vérifient les modèles.

J'ai en particulier étudié le rôle de la (non)différentiabilité et de la (non)convexité de la fonction-coût. Ainsi ai-je montré que les termes de régularisation non-différentiables engendrent des minimiseurs qui sont constants sur de larges régions (*stair-casing*), alors que s'ils sont non-convexes, les solutions contiennent des bords de grande amplitude, souvent appelés des discontinuités (*edge-enhancement*). J'ai introduit des termes de fidélité aux données non-différentiables dans les fonctions-coût régularisées et j'ai montré que les minimiseurs correspondants satisfont de manière exacte un certain nombre de données. Cela m'a conduit à proposer des méthodes de détection et de suppression de données aberrantes et des bruits impulsifs en utilisant des fidélités aux données ℓ_1 .

J'ai également abordé des problèmes relatifs au calcul numérique des solutions, y compris pour des fonctions non-différentiables ou non-convexes.

Mon rapport est rédigé en anglais afin de permettre son examen par des chercheurs étrangers.