

Comparaisons des taux de convergence des algorithmes proximaux pour l'optimisation convexe non lisse. Application en traitement du signal et des images.

- Luis M. Briceño-Arias (Department of Mathematics, Universidad Técnica Federico Santa María, Santiago, Chile)
- **Nelly Pustelnik** (Univ. Lyon, Ens de Lyon, Univ. Lyon 1, CNRS, Laboratoire de Physique, Lyon, 69342, France et ISPGGroup/ICTEAM, UCLouvain, Belgium)

Mots-clés : Algorithmes proximaux, taux de convergence, problèmes inverses parcimonieux.

Résumé : Dans cette contribution, nous proposons une comparaison théorique et numérique de l'efficacité des algorithmes forward-backward, Douglas-Rachford et Peaceman-Rachford pour minimiser la somme d'une fonction fortement convexe différentiable avec gradient Lipschitz continu et d'une fonction convexe semi-continue inférieurement et propre.

Nous obtenons des taux de convergence linéaire améliorés dans ce contexte par rapport à la littérature pour plusieurs instances en exploitant la structure de nos problèmes. Nous identifions les pas optimaux pour chacun des algorithmes et les taux de convergence optimaux associés. De plus, nous identifions des régions d'efficacité de ces algorithmes en fonction du paramètre de forte convexité et de la constante de Lipschitz, nous permettant ainsi d'identifier l'algorithme le plus efficace au vu d'un problème de minimisation donné.

D'un point de vue numérique, nous confirmons nos résultats théoriques en comparant les performances des trois schémas algorithmiques pour la résolution de plusieurs problèmes inverses rencontrés en traitement du signal et des image et qui reposent sur la minimisation d'un critère composé d'une somme de deux fonctions (une attache aux données et une fonction de pénalisation ou a priori favorisant la parcimonie): le débruitage de signaux constants par morceaux, la restauration d'images, la segmentation d'images texturées. Dans l'ensemble de nos expériences, nous observons d'une part une excellente adéquation entre les résultats théoriques et pratiques et d'autre part que Peaceman-Rachford apparaît être le schéma numérique le plus efficace.

Références :

- [1] L. M. Briceño-Arias and N. Pustelnik Proximal or gradient steps for cocoercive operators, *arXiv:2101.06152*, submitted, 2020.