

## La variation totale tensorielle avec des méthodes de projection optimisées pour la restauration d'images et de vidéos.

O. Benchettou, A.H. BENTBIB, A. BOUHAMIDI

Université du Littoral Côte d'Opale / Université Cadi Ayyad, Université Cadi Ayyad,  
Université du Littoral Côte d'Opale

**Email :** [oumaima.benchettou@gmail.com](mailto:oumaima.benchettou@gmail.com), [a.bentbib@uca.ac.ma](mailto:a.bentbib@uca.ac.ma), [a.bouhamidi@lmpa.univ-littoral.fr](mailto:a.bouhamidi@lmpa.univ-littoral.fr)

**Mots Clés :** Algèbre tensorielle, variation totale, *ADMM*, formule de Shrinkage, méthode de projection, discrepancy principle, *TSVD*.

**Biographie** – Je me nomme Benchettou oumaima étudiante doctorante en 2eme année à l'université Littoral de Cote d'Opale en cotutelle avec l'université Cadi au Maroc. Je suis titulaire d'un master en modélisation mathématique. Mon sujet de thèse porte sur l'utilisation de l'algèbre tensorielle numérique dans le domaine de la restauration de vidéos et tout particulièrement lorsque les données sont affectées par un flou et un bruit. Le financement de ma thèse est assuré par les deux universités : université du Littoral Côte d'Opale et université Cadi Ayyad.

**Resumé :** La méthode de régularisation par variation totale a été introduite par Rudin, Osher et Fatemi [3] comme une technique efficace pour régulariser les images en niveaux de gris. Dans ce travail, nous avons cherché à généraliser la méthode de variation totale pour régulariser des problèmes multidimensionnels tels que la restauration d'images et de vidéos en couleur. Un modèle de dégradation dans un format tensoriel [2] est proposé pour la restauration des images et des vidéos couleurs. La méthode des directions alternées (*ADMM*) [1] et une forme optimisée de méthodes de projection [4] ont été utilisées pour résoudre le problème de minimisation de la variation totale tensorielle.

La structure de l'approche développée permet la sélection du paramètre optimal et aussi, la réduction la taille du problème en utilisant *TSVD* pour accélérer la convergence de l'algorithme.

L'analyse de convergence de la méthode proposée est prouvée en utilisant l'optimisation convexe. Des tests numériques pour la restauration d'images et de vidéos sont donnés montrant l'efficacité des approches proposées.

### Références

- [1] Stanley H Chan, Ramsin Khoshabeh, Kristofor B Gibson, Philip E Gill, and Truong Q Nguyen. An augmented lagrangian method for total variation video restoration. *IEEE Transactions on Image Processing*, 20(11):3097–3111, 2011.
- [2] Tamara G Kolda and Brett W Bader. Tensor decompositions and applications. *SIAM review*, 51(3):455–500, 2009.
- [3] Leonid I Rudin, Stanley Osher, and Emad Fatemi. Nonlinear total variation based noise removal algorithms. *Physica D: nonlinear phenomena*, 60(1-4):259–268, 1992.
- [4] Yousef Saad. *Iterative methods for sparse linear systems*. SIAM, 2003.