Schémas de subdivisions, analyses multirésolution non-linéaires. Applications.

Les schémas de subdivisions ($f \in l^\infty(\mathbb{Z}^s) \mapsto S(f) \in l^\infty(\mathbb{Z}^s)$) ont été initialement introduits pour construire des courbes ou des surfaces par itération à partir de points de contrôle. Ils sont apparus comme étant un ingrédient de base dans la définition d'analyses multirésolutions, avec comme application l'approximation et la compression des images. Dans la construction d'images, de surfaces ou dans la compression d'images, la propriété de convergence du schéma de subdivision ($S^n(f)$) vers une fonction continue $S^\infty(f)$, la régularité de $S^\infty(f)$, la stabilité et l'ordre du schéma sont des propriétés cruciales.
Les schémas linéaires présentant une importante limitation (ils créent des artéfacts au voisinage de forts gradients ou de discontinuité qui se traduit par des zones de flous près des contours dans la compression d'images), on s'est alors intéressé à des schémas non-linéaires.

S'inscrivant dans la lignée des théories concernant les schémas non-linéaires, on a développé des théorèmes de convergence, de régularité, de stabilité et d'ordre pour des schémas non-linéaires s'écrivant sous la forme d'une somme d'un schéma linéaire et d'une perturbation non-linéaire. L'originalité de nos travaux de trouve dans l'écriture de cette perturbation au moyen d'un opérateur linéaire.
A l'aide des résultats établis, nous avons établi les propriétés des schémas WENO, PowerP et d'un schéma construit pour préserver la courbure. La régularité de ces schémas non-linéaires, n'étant pas satisfaisante, nous avons développé un schéma non-linéaire approximant, de régularité C^2. Nous avons obtenu également des résultats en dimension 2.
Concernant l'analyse multirésolution associée à cette classe de schémas, on a établi un théorème de stabilité que l'on a appliqué à 2 exemples pour lesquels on savait construire une analyse multirésolution.
Le dernier chapitre de la thèse concerne l'utilisation de schémas de subdivisions linéaires et non-linéaires pour la définition d'opérateurs aux différences finis sur des grilles irrégulières adaptées.