

Stage Master 2 Recherche - Mathématiques Appliquées

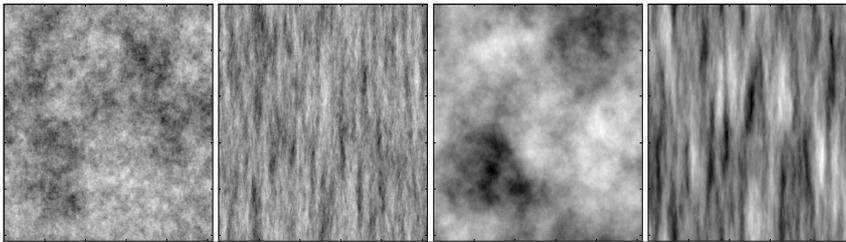
Détection de l'anisotropie d'une image via la transformée en ondelettes monogénique.

Responsables : Marianne CLAUSEL et Valérie PERRIER
(Marianne.Clausel@imag.fr, Valerie.Perrier@imag.fr)

Lieu du stage : Laboratoire Jean Kuntzmann (Equipes MGMI/SAM)

L'analyse d'image est une question importante dont les applications sont nombreuses : imagerie médicale (analyse d'images issues de mammographie pour la détection du cancer du sein), géologie (analyse de reliefs), etc... Dans chaque cas, il s'agit d'extraire d'une image des caractéristiques pertinentes permettant de la décrire.

Dans bien des situations, l'image qu'on cherche à analyser est anisotrope, c'est à dire que ses propriétés sont différentes suivant les directions considérées. C'est le cas lorsqu'on analyse des radiographies d'os afin de diagnostiquer l'ostéoporose [1] mais aussi lorsqu'on caractérise des surfaces de fractures [2] ou [3].



Quelques exemples de textures anisotropes.

Une question naturelle est alors de savoir comment définir mathématiquement cette notion d'anisotropie d'une image, une autre question étant alors éventuellement d'estimer le degré d'anisotropie d'une image donnée de manière robuste. L'objectif du travail proposé est d'explorer quelques pistes de réflexion autour de ces questions à travers l'étude de différents modèles aléatoires de textures anisotropes ([1],[4]). On fera ensuite le lien entre l'analyse par une transformée en ondelettes adaptée, la transformée en ondelettes monogénique définie dans [5], de ces modèles et leurs propriétés d'anisotropie.

References

- [1] A. Bonami and A. Estrade. Anisotropic analysis of some Gaussian models. *J. Fourier Analysis and Applications*, 9:215–236, 2003.
- [2] S. Davies and P. Hall. Fractal analysis of surface roughness by using spatial data (with discussion). *J. Roy. Statist. Soc. Ser., B* 61:3–37, 1999.
- [3] L. Ponson, D. Bonamy, H. Auradou, G. Mourot, S. Morel, E. Bouchaud, C. Guillot, and J.P. Hulin. Anisotropic self-affine properties of experimental fracture surfaces. *Int. Journ. of fracture*, 140:27–37, 2006.
- [4] M. Unser and P.D. Tafti. Stochastic Models for Sparse and Piecewise-Smooth Signals. *IEEE Trans. Sign. Proc.*, 59(3):989–1006, 2011.
- [5] M. Unser and D. Van De Ville. Multiresolution Monogenic Signal Analysis Using the Riesz–Laplace Wavelet Transform. *IEEE Trans. Imag. Proc.*, 18(11):2402–2418, 2009.