

Proposition de stage
Anisotropie géodésique
pour la détection de vaisseaux sanguins

Gabriel Peyré et Laurent Cohen

E-mail : {peyre,cohen}@ceremade.dauphine.fr

Web : <http://www.ceremade.dauphine.fr/~peyre/>

Ceremade, UMR CNRS 7534, Université Paris Dauphine.

Place du Maréchal De Lattre De Tassigny, 75775 Paris Cedex 16.

Sujet. Les courbes géodésiques sont des chemins minimaux entre deux points. Si la métrique est Euclidienne, alors ces courbes sont des lignes droites, mais il est possible de définir des métriques pour prendre en compte les caractéristiques d'une image, d'un volume de donnée, ou d'une surface. Ceci permet d'utiliser ces courbes pour extraire des routes sur des images satellitaires, ou bien des vaisseaux sanguins en imagerie médicale.

La figure 1 montre que des courbes géodésiques peuvent être calculées sur des surfaces [3] ou bien sur des images texturées. Ceci nécessite d'introduire une notion de métrique anisotrope, qui calcule la longueur locale d'un chemin non seulement en fonction de sa position, mais également de son orientation.

Ce stage propose d'étudier un cadre général de calcul de distances géodésiques anisotropes, les métriques de Finsler [1], et de voir comment ces métriques peuvent être appliquées pour améliorer la détection de vaisseaux sanguins en imagerie médicale. Ce projet permettra donc d'aborder à la fois un peu de théorie, un peu d'algorithmique rapide sur la méthode de Fast Marching [2], et une application concrète.

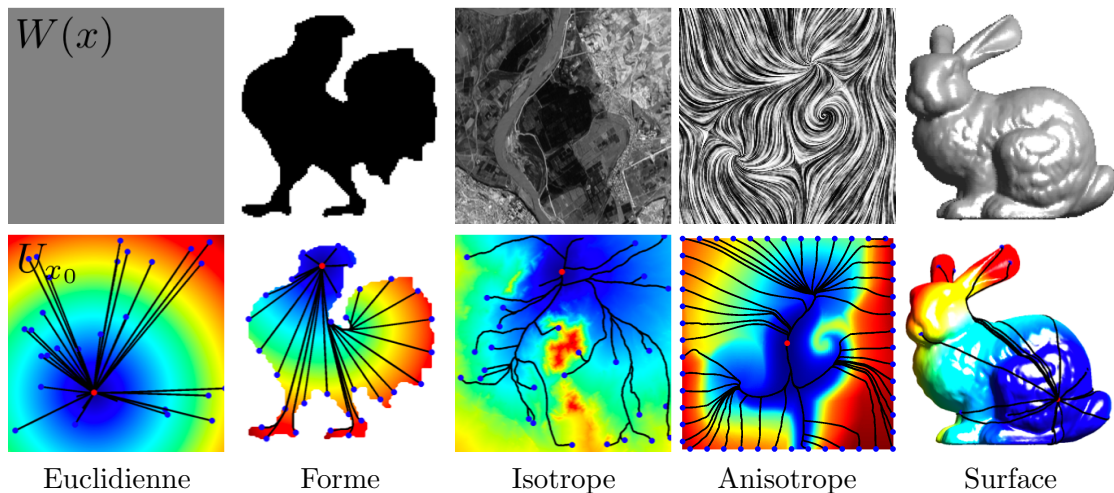


FIG. 1 – Exemples de métriques Riemannienne (ligne du haut) et courbes géodésiques (ligne du bas). La couleur du bleu au rouge indique la distance géodésique au point de départ.

Références

- [1] S.S. Chern D. Bao and Z. Shen. *An Introduction to Riemann-Finsler Geometry*. Springer-Verlag, 2000.
- [2] R. Kimmel and J. A. Sethian. Computing geodesic paths on manifolds. *Proc. National Academy of Sciences*, (95) :8431–8435, 2001.
- [3] G. Peyre and L. D. Cohen. Geodesic remeshing using front propagation. *International Journal of Computer Vision*, 69(1) :145–156, August 2006.