



©CB / V. Devillard

ENS-2S30

MEMBRE DU CENTRE BORELLI

Alain TROUVÉ

ENSEIGNANT-CHERCHEUR

PU - ENS PARIS SACLAY

Statut : Enseignant-Chercheur

 33 1 81 87 53 97

 Courriel

Thématique de recherche

Les recherches d'Alain Trouvé portent sur plusieurs aspects en lien avec l'analyse d'images ou de signaux, déterministes ou aléatoires, ayant une forte composante géométrique qu'il faut prendre en compte pour pouvoir les analyser.

Applications

Un domaine où la géométrie est très présente est l'imagerie médicale, et notamment la neuro-anatomie computationnelle. Toutefois, l'étude des interactions entre protéines et ligands en dynamique moléculaire regorge aussi de questions géométriques.

Pourquoi le Centre Borelli ?

« Pour son environnement scientifique très ouvert et réactif sur les interfaces des mathématiques, et pour la présence d'élèves et d'étudiants remarquables ! »

Recherche

Une grande partie des recherches d'Alain Trouvé et de ses étudiants portent sur l'utilisation des actions de groupes, de transformation, en particulier des groupes de difféomorphismes, et sur la géométrie riemannienne et sous-riemannienne pour la modélisation et l'analyse de la variabilité des formes géométriques dans un sens assez général.

Ce programme de recherche, alimenté par les besoins de modélisation et d'analyse statistique de population de formes, a contribué à l'émergence en anatomie numérique d'une nouvelle approche de grandes déformations difféomorphiques (sous l'acronyme LDDMM). De nombreuses méthodes, utilisées aujourd'hui largement en neuro-anatomie, sont dérivées de cette approche.

Depuis plus récemment, Alain Trouvé travaille à l'adaptation de cette approche pour l'analyse de la dynamique des formes que ce soit dans le contexte de l'anatomie numérique (thèses de Barbara Gris et d'Irène Kaltenmark) ou de la dynamique moléculaire (thèse de Sharad Goulam). Du côté numérique, ses travaux avec ses étudiants sont à l'origine de plusieurs logiciels comme Deformetrica (thèse de Stanley Durrleman) ou KeOps, une architecture logicielle entièrement nouvelle, revisitant le calcul sur GPU et la différentiation automatique, qui rend le développement des approches géométriques extrêmement facile à mettre en place (thèse de Jean Feydy). Cette architecture aux performances inégalées offre une nouvelle liberté aux mathématiciens pour la création de nouveaux outils.

Enseignements

- Cours « Intégration et probabilités », L3 de mathématiques, ENS Paris-Saclay.
- Cours « Optimisation et optimisation numérique », M1 Mathématiques Jacques-Hadamard, ENS Paris-Saclay.
- Cours « Géométrie et espace de formes », Master MVA, ENS Paris-Saclay.

Conférences

- « Optimisation and Inverse Problems » en hommage à Mila Nikolova à l'ENS Cachan, Octobre 2018 (coorganisateur).
- « Éléments de mathématique pour l'IA » en l'honneur du Professeur Robert Azencott, à l'ENS Cachan, Mars 2019 (coorganisateur).

Parcours

- Depuis 2003 : professeur à l'ENS Paris-Saclay ;
- 1996-2003 : professeur à l'université Paris-13 ;
- 1996 : habilitation à diriger des recherches (HDR) ;
- 1993 : doctorat en mathématiques à l'université d'Orsay.

Publications récentes

2023

Conference papers

[Riemannian Locally Linear Embedding with Application to Kendall Shape Spaces](#)

Elodie Maignant, Alain Trouvé, Xavier Pennec

GSI 2023: Geometric Science of Information, Aug 2023, Saint-Malo, (France), France. pp.12-20, ([10.1007/978-3-031-38271-0_2](#))



Poster communications

[Radiation-induced neurotoxicity assessed by spatio-temporal modelling combined with artificial Intelligence after brain radiotherapy: the RADIO-AIDE project](#)

Sophie Ancelet, Cecilia Damon, Théo Silvestre, Alice Bressand, Michel Dojat, Benjamin Lemasson, Alan Tucholka, Guillaume Jarre, Florence Forbes, Alain Trouvé, Nadya Pyatigorskaya, Lucia Nichelli, Monica Ribeiro, Julian Jacob, Philippe Meyer, Catherine Jenny, Caroline Dehais, Alexander Balcerac, Jean-Marie Mirebeau, Sophie Achard, Loic Feuvret, Dimitri Psimaras, Georges Noel, Philippe Maingon, Jean-Damien Ricard, Marie-Odile Bernier

ISoRED 2023 - International Society for Radiation Epidemiology and Dosimetry 1st meeting, May 2023, Sitges, Spain. 2023



2022

Journal articles

.....