

Charles-Gérard LUCAS

Français, né le 6 octobre 1995

✉ clucas2@sdsu.edu

🌐 charlesglucas.github.io

🐙 charlesglucas

EXPÉRIENCES DE RECHERCHE

- Dec. 2023 - **Chercheur Postdoctoral**, *Department of Mathematics & Statistics, San Diego State University*, San Diego, Californie, États-Unis.
auj. Transformée en ondelettes empiriques : développements théoriques et applications.
Superviseur Jérôme Gilles.
- Oct. 2020 - **Doctorat de Physique**, *Laboratoire de Physique, École Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France.
Oct. 2023
Titre Autosimilarité multivariée : estimation des exposants d'autosimilarité, tests bootstrap d'égalité entre exposants et applications
Encadrants Patrice Abry et Herwig Wendt.
- Mai 2020 - **Stage de Master 2 en Optimisation**, *Laboratoire de Physique, ENS de Lyon*, Lyon, France.
Sept. 2020
Activité Écriture et résolution d'un problème d'optimisation mathématique pour la sélection automatique des hyperparamètres de la fonctionnelle de Mumford-Shah. Contributions à la modélisation du nombre de reproduction du Covid-19 durant la pandémie.
Encadrants Patrice Abry et Nelly Pustelnik.
- Avr. 2019 - **Stage de Master 2 en Traitement d'Images**, *Laboratoire de Cosmologie et Statistiques (CosmoStat), CEA Saclay*, Gif-sur-Yvette, France.
Sept. 2019
Activité Écriture d'un problème inverse pour la modélisation de la fonction d'étalement du point à partir d'images astronomiques. Résolution par algorithmes proximaux.
Encadrants Jean-Luc Starck et Morgan Schmitz.
- Oct. 2018 - **Projet de Master 2 en Traitement d'Images** (90 heures), *Laboratoire de Traitement de l'Information Médicale (LaTIM), IMT Atlantique*, Brest, France.
Mar. 2019
Activité Définition d'une distance sur l'espace des quaternions duaux adaptée à la comparaison de mouvements du genou dans l'espace tridimensionnel.
Encadrant Chafiaa Hamitouche.
- Juil. 2018 **Stage en Traitement d'Images**, *Laboratoire de Traitement de l'Information Médicale (LaTIM), IMT Atlantique*, Brest, France.
Activité Segmentation de megakaryocytes dans des images issues de biopsie par la méthode de contour actif de Chan-Vese.

Encadrant John Puentes.

FORMATION ACADÉMIQUE

- 2020 - 2023 **Doctorat de Physique, mention Traitement du Signal et des Images**, *École Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France.
- 2019 - 2020 **Master 2 Mathématiques et Applications, parcours Optimisation**, *Université Paris-Saclay*, Palaiseau, France. *Mention Bien*.
- 2018 - 2019 **Master 2 Signal, Image, Systèmes, Automatique (SISEA), parcours Traitement d'Images**, *Université de Rennes 1*, Rennes, France. *Mention Bien, rang 8^{ème}/32*.
- 2016 - 2018 **Licence & Master 1 de Mathématiques Fondamentales**, *Université de Bretagne Occidentale*, Brest, France. En parallèle de la formation d'ingénieur.
- 2016 - 2019 **Diplôme d'Ingénieur Généraliste Télécom Bretagne**, *IMT Atlantique*, Brest, France. Parcours d'excellence par la recherche et spécialisation en Traitement d'Images, option Imagerie Médicale.
- 2013 - 2016 **Classe Préparatoire aux Grandes Écoles.**, *Lycée Jeanne d'Albret*, Saint-Germain-en-Laye, France. Filière Mathématiques et Physique. Admis à IMT Atlantique, diplôme Télécom Bretagne, par la voie du concours commun Mines-Ponts.

PUBLICATIONS & COMMUNICATIONS

PRÉ-PUBLICATION

1. **Charles-Gérard Lucas** and Jérôme Gilles. Multidimensional empirical wavelet transform. *arXiv preprint arXiv:2405.06188*, 2024

REVUES INTERNATIONALES

4. **Charles-Gérard Lucas** and Jérôme Gilles. Demons registration for 2D empirical wavelet transforms. *Foundations*, To appear, 2024
3. **Charles-Gérard Lucas**, Gustavo Didier, Herwig Wendt, and Patrice Abry. Multivariate selfsimilarity: Multiscale eigenstructures for selfsimilarity parameter estimation. *IEEE Transactions on Signal Processing*, 72:1739–1749, 2024
2. **Charles-Gérard Lucas**, Barbara Pascal, Nelly Pustelnik, and Patrice Abry. Hyperparameter selection for Discrete Mumford–Shah. *Signal, Image and Video Processing*, 17(5):1897–1904, 2023
1. Patrice Abry, Nelly Pustelnik, Stéphane Roux, Pablo Jensen, Patrick Flandrin, Rémi Gribonval, **Charles-Gérard Lucas**, Éric Guichard, Pierre Borgnat, and Nicolas Garnier. Spatial and temporal regularization to estimate COVID-19 reproduction number $R(t)$: Promoting piecewise smoothness via convex optimization. *Plos one*, 15(8):e0237901, 2020

ACTES DE COMMUNICATION DANS DES CONFÉRENCES INTERNATIONALES

4. **Charles-Gérard Lucas**, Patrice Abry, Herwig Wendt, and Gustavo Didier. Epileptic seizure prediction from eigen-wavelet multivariate selfsimilarity analysis of multi-channel EEG signals. In *2023 31th European Signal Processing Conference (EUSIPCO)*, pages 970–974, Helsinki, Finland, 2023. IEEE
3. **Charles-Gérard Lucas**, Patrice Abry, Herwig Wendt, and Gustavo Didier. Drowsiness detection from polysomnographic data using multivariate selfsimilarity and eigen-wavelet analysis. In *2022 44th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC)*, pages 2949–2952, Glasgow, Scotland, 2022. IEEE
2. **Charles-Gérard Lucas**, Patrice Abry, Herwig Wendt, and Gustavo Didier. Counting the number of different scaling exponents in multivariate scale-free dynamics: Clustering by bootstrap in the wavelet domain. In *ICASSP 2022-2022 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, pages 5513–5517, Singapore, 2022. IEEE
1. **Charles-Gérard Lucas**, Patrice Abry, Herwig Wendt, and Gustavo Didier. Bootstrap for testing the equality of selfsimilarity exponents across multivariate time series. In *2021 29th European Signal Processing Conference (EUSIPCO)*, pages 1960–1964, Dublin, Ireland, 2021. IEEE

ACTES DE COMMUNICATION DANS DES CONFÉRENCES NATIONALES

2. **Charles-Gérard Lucas**, Patrice Abry, Herwig Wendt, Gustavo Didier, and Oliver Orejola. Bootstrap based test for the unimodality of estimated Hurst exponents. performance assessment in a high-dimensional analysis setting. In *XXVIVème Colloque Francophone de Traitement du Signal et des Images (GRETSI 2023)*, Grenoble, France, 2023
1. **Charles-Gérard Lucas**, Herwig Wendt, Patrice Abry, and Gustavo Didier. Multivariate time-scale bootstrap for testing the equality of selfsimilarity parameters. In *XXVIIIème Colloque Francophone de Traitement du Signal et des Images (GRETSI 2022)*, Nancy, France, 2022

EXPOSÉS À DES SÉMINAIRES

5. Computational Science Research Center (CSRC)
Multivariate self-similarity: estimation of the self-similarity exponents and application
San Diego, Californie, États-Unis, 19 septembre 2024
4. FracText, Institut des Mondes Anglophone, Germanique et Roman (IMAGER)
Identification of the original or translated nature of a text
Créteil, France, 29 - 30 septembre 2022
3. Journée des doctorants du Laboratoire de Physique, ENS de Lyon
Tests d'égalité des exposants d'autosimilarité multivariée
Lyon, France, 22 juin 2022
2. Journées du GDR AMA - CNRS
Clustering self-similarity exponents of multivariate time series by a wavelet-domain bootstrap
Porquerolles, France, 27 - 30 septembre 2021

1. Journée des doctorants du Laboratoire de Physique, ENS de Lyon
Estimation des exposants d'autosimilarité multivariée
Lyon, France, 18 mai 2021

ÉCOLE D'ÉTÉ

1. Analyses Harmonique et Multifractale : des Mathématiques aux Neurosciences Quantitatives
Participation, Montréal, Canada, 3 - 14 juillet 2023

PROGRAMMES INFORMATIQUES

4. EWT 2D MAPPING (mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/42141-empirical-wavelet-transforms)
Boîte à outils MATLAB pour la transformée en ondelettes empiriques 2D à partir des noyaux d'ondelettes de Gabor et Shannon par estimation de *mappings*.
3. OFBM TOOLS (github.com/charlesglucas/ofbm_tools)
Boîte à outils MATLAB pour l'analyse d'un mouvement Brownien opérateur-fractionnaire. Estimation et dénombrement de paramètre d'échelle de signaux autosimilaires multivariés.
2. SUGAR D-MS (github.com/charlesglucas/sugar_dms)
Boîte à outils MATLAB pour le débruitage et la détection de contour simultanée d'images. Minimisation de la fonctionnelle de Mumford-Shah discrète avec sélection automatique des hyperparamètres.
1. RCA (github.com/charlesglucas/rca)
Boîte à outils Python pour l'estimation de la Fonction d'Étalement du Point et la déconvolution d'images de galaxies simultanément à partir d'images d'étoiles.

ENCADREMENT

- Mai 2024 - **Mémoire de Recherche de Master** de Sam Persaud, *Department of Mathematics, San Diego State University*, San Diego, Californie, États-Unis, co-encadré avec Jérôme Gilles.
- Sujet Étude des hyperparamètres de la fonctionnelle des démons pour l'estimation d'homéomorphismes.

RESPONSABILITÉS DANS LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE

5. Volontaire pour European Signal Processing Conference (Eusipco), Lyon, France
Aide dans l'équipe organisatrice
Conférence internationale organisée par Patrice Abry and Maria Sabrina Greco.
26-30 août 2024
4. Séminaires des doctorants du Laboratoire de Physique, ENS de Lyon
Co-organisateur avec Thomas Basset
Présentations de travaux de recherche régulières par les doctorants en physique.
Novembre 2022 - juin 2023

3. Représentant des doctorants du Laboratoire de Physique, ENS de Lyon
Élu par les doctorants
Octobre 2022 - septembre 2023
2. Volontaire pour Conference on Complex Systems (CCS), Lyon, France
Aide dans l'équipe organisatrice
Conférence internationale organisée par Pierre Borgnat et Márton Karsai.
25 - 29 octobre 2021
1. Journée des doctorants du Laboratoire de Physique, ENS de Lyon
Co-organisateur avec Thomas Basset
Journée de présentations des travaux de recherche des doctorants de 1^{ère} et 2^{ème} années.
22 juin 2022

ENSEIGNEMENTS

SAN DIEGO STATE UNIVERSITY

Bachelor

- Advanced calculus I (26h) 2024 - 2025
Cours, travaux pratiques et examen écrits
Nombres réels, suites et limites, limites de fonctions à une variable réelle, continuité des fonctions, dérivées.
Responsable : Jérôme Gilles

ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE (ENS) DE LYON

Master de Systèmes Complexes

- Complex networks - Deuxième année (12h) 2021 - 2022, 2022 - 2023
Travaux pratiques (Python)
Fondamentaux de la science des réseaux, e.g. modèles aléatoires classiques, centralités, phénomène petit-monde ; sujets avancés, e.g., réseaux dynamiques, algorithme de graphe, détection de communautés, apprentissage automatique sur graphe.
Responsable : Rémy Cazabet

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE CHIMIE, PHYSIQUE, ÉLECTRONIQUE DE LYON (CPE LYON)

Master d'Ingénierie chimique

- Traitement du signal aléatoire - Première année (16h) 2022 - 2023
Travaux pratiques et implémentation numérique (MATLAB)
Signaux aléatoires, estimation spectrale, détection quadratique, prédiction linéaire.
Responsable : Paulo Gonçalves

UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1

Licence de Mathématiques

- Introduction à l'analyse numérique - Seconde année (12h) 2021 - 2022, 2022 - 2023
Travaux pratiques, implémentation numérique (Python) et examens écrits
Interpolation polynomiale, méthode de la quadrature, algorithmes de recherche de racine, méthodes numériques pour les équations différentielles.
Responsable : Elise Fouassier
- Algèbre géométrique - Seconde année (40h) 2021 - 2022
Travaux pratiques et examens écrits
Produit scalaire, orthogonalité, projection orthogonale sur des espaces de dimension finie, hyperplan affine dans des espaces euclidiens, isométrie vectorielle dans des espaces euclidiens, endomorphisme vectoriel dans des espaces euclidiens.
Responsable : Olga Kravchenko
- Algèbre linéaire et bilinéaire, analyse matricielle - Troisième année (12h) 2021 - 2022
Travaux pratiques
Formes quadratiques, endomorphisme dans des espaces euclidiens, endomorphismes dans des espaces hermitiens, systèmes linéaires.
Responsable : Simon MASNOU
- Fondamentaux des mathématiques - Première année (24h) 2020 - 2021
Colles (examens oraux)
Nombres complexes, suites et limites, fonctions réelles d'une variable réelle, limites and continuité, dérivation de fonctions réelles, arithmétique des entiers, polynômes.
Responsable : Frank Wagner
- Techniques mathématiques de base - Première année (40h) 2020 - 2021
Cours, travaux pratiques et examen écrits
Intégration de Riemann, équations différentielles linéaires du premier et second ordre, nombres complexes, espaces vectorielles, géométrie dans le plan et l'espace.
Responsable : Klaus Niederkrüger

COMPÉTENCES

Informatique	MATLAB, Python, L ^A T _E X
Éditeur graphique	Inkscape
Langues	Français (langue maternelle), Anglais (avancé), Espagnol (avancé), Arabe (débutant)
Passion	Cinéma d'auteur
Activités	Kung Fu, Guitare, Harmonica