

# 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<sup>ème</sup>/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

---

### REVUES INTERNATIONALES

5. **Charles-Gérard Lucas** and Jérôme Gilles. Multidimensional empirical wavelet transform. *SIAM Journal on Imaging Sciences*, To appear, 2024
4. **Charles-Gérard Lucas** and Jérôme Gilles. Demons registration for 2D empirical wavelet transforms. *Foundations*, 4(4):690–703, 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

7. Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système  
*Multidimensional empirical wavelet transform*  
En ligne, 4 décembre 2024
6. Institut de Mathématiques de Marseille  
*Autosimilarité multivariée: modélisation, estimation de paramètres et application*  
En ligne, 11 octobre 2024
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](https://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](https://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](https://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](https://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

---

- |                      |  |
|----------------------|--|
| Sept. 2024 -<br>auj. | <b>Mémoire de Recherche de Master</b> de Sam Persaud, <i>Department of Mathematics, San Diego State University</i> , 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<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> 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 <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X
Éditeur graphique	Inkscape
Langues	Français (langue maternelle), Anglais (avancé), Espagnol (avancé), Arabe (débutant)