

Barbara PASCAL

Curriculum Vitæ

Nantes, France
✉ barbara.pascal@cnrs.fr
📄 <https://bpascal-fr.github.io>
GitHub : [bpascal-fr](#)
Française



Parcours universitaire et scolaire

- 2022- **Chargée de recherche CNRS**, *Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes*, France.
- 2020-2022 **Chercheure post-doctorale**, *Laboratoire CRISAL*, Université de Lille, France.
- 2017-2020 **Thèse de doctorat en Traitement du signal et des images**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France.
- 2016-2017 **Master Physique, concepts et applications (M2)**, *École Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France, *Mention très bien* **Rang 3^{ème} (sur 27)**.
- Juil. 2016 **Agrégation de Mathématique**, *École Normale Supérieure de Lyon*, Option : Calcul scientifique **Rang 52^{ème} (sur 300)**.
- 2014-2015 **Master de Physique (M1)**, *École Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France, **Rang 2^{ème} (sur 46)**.
- 2013-2014 **Licence de Physique (L3)**, *École Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France, *Mention très bien* **Rang 7^{ème} (sur 45)**.
- 2013-2017 **Élève fonctionnaire stagiaire normalienne**, *École Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France, Reçue sur le concours Mathématique Physique Informatique (MPI).
- 2010-2013 **Classe préparatoire Mathématiques-Physique MP***, *Lycée Blaise Pascal*, Clermont-Ferrand, France, Option : Informatique.
- Juil. 2010 **Baccalauréat général**, *Lycée René Descartes*, Cournon d'Auvergne, France, *Mention très bien* – Scientifique, Option : Mathématiques.

Recherche

- Oct. 2020 - **Chercheure post-doctorale**, *Laboratoire CRISAL*, Université de Lille, France, Sous la supervision de Rémi Bardenet.
Processus ponctuels déterminantaux, zéros des fonctions analytiques gaussiennes et transformée temps-fréquence.
- Sept. 2017 -Sept. 2020 **Thèse de doctorat en Traitement du signal et des images**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Sous la direction de Patrice Abry et Nelly Pustelnik.
Estimation régularisée d'attributs fractals par minimisation convexe pour la segmentation de textures.
Rapporteurs : Bruno Torrèsani et Gabriel Peyré.
- Avr.-Juil. 2017 **Stage de Master 2 en Traxent du signal et des images**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Encadré par Patrice Abry et Nelly Pustelnik.
Analyse mutlifractale et optimisation convexe appliquées à la segmentation de textures.
- Mai-Juil. 2015 **Stage de Master 1 en Physique mathématique**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Encadré par Jean-Michel Maillet et Giuliano Niccoli.
Modèles intégrables, matrices R quantiques et lien avec l'intégrabilité classique.
- Nov.-Déc. 2014 **Travaux pratiques de Master**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Encadré par Antoine Naert, en collaboration avec Juliette Monsel.
Échanges d'énergie avec un thermostat dissipatif.
- Juin-Juil. 2014 **Stage de physique expérimentale Licence 3**, *Institut Lumière Matière*, Université Lyon 1, France, Encadré par Bruno Issenmann.
Effet des vibrations sur un liquide piégé dans un milieu poreux.

Articles de journaux

5. **B. Pascal**, et R. Bardenet,
“**A covariant, discrete time-frequency representation tailored for zero-based signal detection,**”
IEEE Transactions on Signal Processing (JCR), vol. 70, pp 2950–2961, 2022.
hal-03553433
4. **B. Pascal**, P. Abry, N. Pustelnik, S. Roux, R. Gribonval, et P. Flandrin,
“**Nonsmooth convex optimization to estimate the Covid-19 reproduction number space-time evolution with robustness against low quality data,**”
IEEE Transactions on Signal Processing (JCR), vol. 70, pp 2859–2868, 2022.
hal-03348154
3. **B. Pascal**, S. Vaiteer, N. Pustelnik, et P. Abry,
“**Automated data-driven selection of the hyperparameters for Total-Variation based texture segmentation,**”
Journal of Mathematical Imaging and Vision (JCR), pp 1-30, 2021.
arXiv:2004.09434 [stat.ML]
2. **B. Pascal**, N. Pustelnik, et P. Abry,
“**Strongly Convex Optimization for Joint Fractal Feature Estimation and Texture Segmentation,**”
Applied and Computational Harmonic Analysis (JCR), vol. 54, pp 303-322, 2021.
arXiv:1910.05246 [math.OA]
1. **B. Pascal**, N. Pustelnik, P. Abry, J.-C. Géminard et V. Vidal,
“**Parameter-free and fast nonlinear piecewise filtering. Application to experimental physics,**”
Annals of Telecommunications (JCR), vol. 75, no. 11, pp 655-671, 2020.
arXiv:2006.03297 [physics.data-an]

Pré-publications

2. G. Fort, **B. Pascal**, P. Abry, et N. Pustelnik,
“**Covid19 Reproduction Number : Credibility Intervals by Blockwise Proximal Monte Carlo Samplers,**”
GRETSI, Nancy, France, 6 au 9 septembre 2022. hal-03611079
1. C.-G. Lucas, **B. Pascal**, N. Pustelnik, et P. Abry,
“**Hyperparameter selection for the Discrete Mumford-Shah functional,**”
Soumis, 2021. hal-03356059

Actes de conférences internationales

5. H. Artigas, **B. Pascal**, G. Fort, P. Abry, et N. Pustelnik,
“**Credibility interval design for COVID19 reproduction number from nonsmooth Langevin-type Monte Carlo sampling,**”
EUSIPCO2022, Belgrade, Serbie, 29 juillet au 2 août 2022.
4. P. Abry, G. Fort, **B. Pascal**, et N. Pustelnik,
“**Temporal evolution of the Covid19 pandemic reproduction number : Estimations from proximal optimization to Monte Carlo sampling,**”
IEEE EMBC, Glasgow, Écosse, 11 au 15 juillet 2022. hal-03565440
3. **B. Pascal**, V. Mauduit, P. Abry, et N. Pustelnik,
“**Scale-free texture segmentation : Expert feature-based versus Deep Learning strategies,**”
EUSIPCO2020, Amsterdam, Pays-Bas, 18 au 22 janvier 2021.
2. **B. Pascal**, N. Pustelnik, P. Abry, M. Serres, et V. Vidal,
“**Joint estimation of local variance and local regularity for texture segmentation. Application to multiphase flow characterization,**”
IEEE ICIP, Athens, Grèce, 7 au 10 octobre 2018.
1. **B. Pascal**, N. Pustelnik, P. Abry, et J.-C. Pesquet,
“**Block-coordinate proximal algorithms for scale-free texture segmentation,**”

Actes de conférences nationales

5. **B. Pascal**, et R. Bardenet,
“**Une famille de représentations covariantes de signaux discrets et son application ‘a la détection de signaux à partir de leurs zéros,**”
GRETSI, Nancy, France, 6 au 9 septembre 2022. [hal-03614725](#)
4. H. T.V. Le, **B. Pascal**, N. Pustelnik, M. Foare, et P. Abry,
“**Algorithmes proximaux rapides déroulés pour l’analyse d’images fractales homogènes par morceaux,**”
GRETSI, Nancy, France, 6 au 9 septembre 2022. [hal-03621545](#)
3. P. Abry, G. Fort, **B. Pascal**, et N. Pustelnik,
“**Estimation et intervalles de crédibilité pour le taux de reproduction de la Covid19 par échantillonnage Monte Carlo Langevin proximal,**”
GRETSI, Nancy, France, 6 au 9 septembre 2022. [hal-03611891](#)
2. T. Busser, **B. Pascal**, N. Pustelnik, P. Abry, M. Serres, R. Philippe, V. Vidal,
“**Écoulement gaz-liquide dans un milieu poreux confiné : caractérisation par analyse d’images,**”
Rencontres du non-linéaire, Lille, France, 27 mars 2019.
1. **B. Pascal**, T. Busser, N. Pustelnik, P. Abry, et V. Vidal,
“**Segmentation d’images texturées en grande dimension. Application à l’analyse d’écoulements multiphasiques,**”
GRETSI, Lille, France, 26 au 29 août 2019.

Communications en conférences internationales

5. **B. Pascal**, et R. Bardenet,
“**The Kravchuk transform : a novel covariant representation for discrete signals amenable to zero-based detection tests,**”
Determinantal and permanent point processes, quantum physics, and signal processing, Lyon, France, 30 mai au 10 juin 2022.
4. **B. Pascal**, et R. Bardenet, *Mini-cours invité* (https://github.com/bpascal-fr/mini-course_SP-and-GAF)
“**Point processes and spatial statistics in time-frequency analysis,**”
Stochastic Geometry Days, Dunkerque, France, 15 au 19 novembre 2021.
[Matériel pdf](#), [notebooks PYTHON](#) et [données disponible en ligne](#)
3. **B. Pascal**, et R. Bardenet, *Mini-cours invité* (https://github.com/bpascal-fr/mini-course_SP-and-GAF)
“**Point processes and spatial statistics in time-frequency analysis,**”
Stochastic Geometry Days, Dunkerque, France, 15 au 19 novembre 2021.
[Matériel pdf](#), [notebooks PYTHON](#) et [données disponible en ligne](#)
2. **B. Pascal**, N. Pustelnik, et P. Abry,
“**Joint estimation of local variance and local regularity for texture segmentation,**”
Curves and Surfaces, Arcachon, France, 28 juin au 4 juillet 2018.
1. **B. Pascal**, N. Pustelnik, et P. Abry,
“**Combining Local Regularity Estimation and Total Variation Optimization for Scale-Free Texture Segmentation,**”
SIAM IS, Bologna, Italy, 5 au 8 juin 2018.

Écoles d’été

1. **Sparsity for Physics, Signal and Learning** (Attendance), Paris, France, Juin 24-27, 2019.

Logiciels

4. **KRAVCHUK-TRANSFORM-AND-ITS-ZEROS**
(<https://github.com/bpascal-fr/kravchuk-transform-and-its-zeros>)
Calcul de la transformée de Kravchuk d'un signal discret, représentation du spectrogramme associé sur la « sphère temps-fréquence ». Test de détection de signal à partir des statistiques spatiales des zéros du spectrogramme de Kravchuk.
3. **GEOSTO-PP-FOR-TF** (<https://github.com/bpascal-fr/GeoSto-PP-for-TF>)
Notebooks PYTHON de démonstration et données réelles pour le mini-cours "*Point processes and spatial statistics in time-frequency analysis*". Zéros de spectrogramme du bruit blanc gaussien, d'un signal synthétique bruité et d'un signal d'onde gravitationnelle. Échantillonnage des zéros de la fonction gaussienne analytique plane.
2. **STEIN-PIECEWISE-FILTERING** (<https://github.com/bpascal-fr/stein-piecewise-filtering>)
Boîte à outils pour le débruitage de signaux, de signaux multivariés et d'images favorisant des comportements réguliers par morceaux avec réglage automatique des hyperparamètres grâce à des stratégies de Stein.
1. **GSUGAR** (<https://github.com/bpascal-fr/gsugar>)
Sélection automatique et pilotée par les données des hyperparamètres à partir d'un estimateur généralisé du gradient de l'erreur quadratique pour la segmentation de textures fractales (en 2D) ou de processus fractals (en 1D).

Séminaires invités

12. Séminaire Signal et Apprentissage, Institut de Mathématiques de Marseille (I2M), France
"The Kravchuk transform : a novel covariant representation for discrete signals amenable to zero-based detection tests."
18 mars 2022. Organisatrice : Caroline Chaux
11. Groupe de travail Processus Ponctuels et Applications, CRISTAL & Laboratoire Paul Painlevé, Université de Lille
"The Kravchuk transform : a novel covariant representation for discrete signals amenable to zero-based detection tests."
11 mars 2022. Organisateurs : Mylène Maida et Michaël Fanuel.
10. Groupe de travail Image, Mathématiques Appliquées à Paris 5 (MAP5), Université de Paris
"Analyse de données non stationnaires : représentations, théorie, algorithmes et applications."
7 mars 2022. Organisateur : Rémy Abergel.
9. Séminaire du pôle Géométrie, Apprentissage, Information, Algorithmes (GAIA), GISPA-Lab, Grenoble
"Processing nonstationary data : representations, theory, algorithms and applications."
16 décembre 2021. Organisateurs : Guillaume Becq.
8. Séminaire de l'équipe Signal Image et Son (SIMS), LS2N, Nantes
"Processing nonstationary data : representations, theory, algorithms and applications."
10 décembre 2021. Organisateurs : Clément Huneau.
7. Séminaire de Statistique et Optimisation, Institut de Mathématiques de Toulouse
"Texture segmentation based on fractal attributes using convex functional minimization with generalized Stein formalism for automated regularization parameter selection"
12 octobre 2021. Organisateurs : Mélisande Albert, Adrien Mazoyer et Pierre Weiss.
6. Groupe de travail Processus Ponctuels et Applications, CRISTAL & Laboratoire Paul Painlevé, Université de Lille
"A link between Majorana Stellar representation of pure spin states and Coulomb gas on the sphere"
28 mai 2021. Organisateur : Mylène Maida.
5. Séminaire Cristolien d'Analyse Multifractale (SCAM), Centre de Mathématiques, Créteil, France
"Segmentation de textures à partir d'attributs fractals par minimisation de fonctionnelle, with réglage automatique des hyperparamètres"
4 février 2021. Organisateurs : Stéphane Jaffard et Stéphane Seuret.
4. Séminaire Signal and Image, Institut de Mathématiques de Marseille (I2M), France
"Texture segmentation based on fractal attributes using convex functional minimization with generalized Stein formalism for automated regularization parameter selection."
27 novembre 2020. Organisateurs : Caroline Chaux.
3. Séminaire Image, Optimisation and Probabilités (IOP), Institut de Mathématiques de Bordeaux, France
"How scale-free texture segmentation turns out to be a strongly convex optimization problem?"
12 mars 2020. Organisateurs : Arthur Leclaire et Camille Male.
2. Séminaire de l'équipe SIGMA, CRISTAL Lille, France
"How scale-free texture segmentation turns out to be a strongly convex optimization problem?"
3 mars 2020. Organisateurs : Pierre-Antoine Thouvenin et Vincent Itier.

1. Image and Signal Processing Seminars, ICTEAM, Université Catholique de Louvain
"How scale-free texture segmentation turns out to be a strongly convex optimization problem?"
10 décembre 2020. Organisateur : Laurent Jacques.

Encadrement de stage

- Mai-Juil. 2021 **Stage de 3^{ème} année École Polytechnique**, *Institut de Mathématiques de Toulouse*, Hugo Artigas, co-encadré avec Gersende Fort, Nelly Pustelnik et Patrice Abry.
Intervalle de crédibilité pour l'estimation du taux de reproduction de la Covid-19.
- Avril-Août 2021 **Stage de fin d'études d'ingénieur**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Baptiste Desnos, co-encadré avec Nelly Pustelnik et Patrice Abry.
Algorithmes proximaux déroulés pour la segmentation de textures par apprentissage profond.
- Juil.-Sept. 2020 **Stage de recherche de M2**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Charles-Gérard Lucas, co-encadré avec Patrice Abry et Nelly Pustelnik.
Détection d'interfaces multivariées par fonctionnelles de Mumford-Shah.
- Juin-Juil. 2019 **Stage ingénieur**, *Laboratoire de Physique*, École Normale Supérieure de Lyon, France, Loris Helmlinger, co-encadré avec Nelly Pustelnik.
Segmentation de textures sur des séries temporelles pour l'étude des écoulements multiphasiques orientée attributs v.s. apprentissage profond.

Engagements auprès de la communauté scientifique

- Activité de *peer reviewing*
 - *IEEE Transactions on Signal Processing*.
 - *IEEE Signal Processing Letters*.
- Groupe de lecture Équipe SIGMA du CRISTAL
"Determinantal Point Processes : theoretical bases and applications"
Réunions bi-mensuelles en mode hybride sur d'un article de recherche présenté par un membre du groupe. Maintien d'une archive des séances passées (articles, présentation, résumés, notes) à destination du groupe.
Sept. 2021 - **Organisatrice.**
Oct. 2020 - Juil. 2021 **Co-organisatrice** avec Arnaud Poinas.
- Groupe de travail CRISTAL & Laboratoire Paul Painlevé
"Processus ponctuels et applications"
Séances hebdomadaires autour de résultats majeurs de géométrie stochastique et de leurs applications.
Oct. 2020 - **Participante régulière.**
- Séminaire des doctorants et post-doctorants Équipe SIGMA du CRISTAL
Réunions mensuelles, hybrides si besoin, autour d'une présentation d'intérêt scientifique ou académique.
Sept. 2021 - **Co-organisatrice** avec Pierre Palud.
Janv. 2020 - Juil. 2021 **Co-organisatrice** avec Quentin Mayolle.

Diffusion scientifiques et actions tournées vers le grand public

- Intervenante pour le *Rendez-vous des Jeunes Mathématiciennes et Informaticiennes*
Inria Lille (16 et 17 octobre 2021).
Animation d'ateliers de mathématiques et d'informatique à destination des lycéennes désireuses d'embrasser un projet d'études scientifiques ambitieux.
- Guide pour l'Académie des sciences à Lyon
Musée des Confluences (13 et 14 février 2020).
Accompagnement de classes de lycéens pour un ensemble d'ateliers scientifiques.
- Participation au programme *Réviser ton bac avec la BmL!*, partenariat avec l'association ENSeigner
Bibliothèque de Gerland et Médiathèque du Bachut (Avril - Juin 2019).
Ateliers de révisions du baccalauréat proposés dans les bibliothèques du réseau lyonnais.

Enseignement

École Centrale Lille

Tronc commun de 1^{ère} année (L3)

- **Théorie de la mesure et intégration de Lebesgue** 2021-2022
Travaux dirigés 14h

Université Claude Bernard Lyon 1

Master Mathématiques Appliquées et Statistiques

- **Optimisation convexe non lisse - M2** 2018-2019, 2020-2021
Cours magistral et implémentation numérique (PYTHON) 6h+1h30
À partir des notes de Nelly Pustelnik

École Normale Supérieure de Lyon

Formation à l'Enseignement, Agrégation et Développement Professionnel

- **Préparation à l'agrégation de mathématiques** 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020
Correction de leçons et oraux blancs 16h
– Entraînement aux oraux – Préparation et évaluation de leçons

Classes préparatoires à l'enseignement supérieur (CPES)

- **Mathématiques** 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020
Colles (interrogations orales) 28h

Master Physique, concepts et applications

- **Traitement du signal et des images - M1** 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020
Travaux dirigés et implémentation pratique (MATLAB) 8h
– Processus autorégressifs, estimation spectrale v.s. paramétrique – Filtrage optimal
– Signaux non stationnaires – Déconvolution, traitement d'images

Licence de Physique

- **Traitement du signal - L3** 2018-2019, 2019-2020
Travaux dirigés 8h
– Variables aléatoires – Estimation spectrale
– Processus aléatoires et estimation – Tests statistiques
- **Introduction à LaTeX - L3** 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020
Exercices et implémentation (TEXMAKER, ZOTERO) 6h
– Créer un document – Insérer des tableaux, figures et formules mathématiques
– Générer une bibliographie en utilisant BibTeX

Master Systèmes Complexes - IXXI

- **Physique statistique - M2** 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020
Travaux dirigés 8h
– Ensembles statistiques – Transitions de phase
– Systèmes désordonnés

Compétences linguistiques

Français Langue maternelle

Anglais Niveau professionnel

Espagnol Rudiments

Lu, écrit, parlé

Compétences en programmation et bureautique

Matlab Maîtrise approfondie

Latex Maîtrise approfondie, TikZ

OS Windows, macOS, Linux (Connaissances de bases)

Python Numpy, Scipy, Keras

Inkscape Usage courant