

Rapport d'activité du Groupement de Recherche 3219  
**« Physique Mésooscopique des Ondes pour Imagerie en Milieux Complexes »**  
**MésosIm@ge**

<http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr/>

2013 – 2016

Le GDR a été créé en 2009, pour une période de 4 ans, motivé par le besoin de stimuler le développement de nouvelles méthodes d'imagerie et la nécessité de soutenir et de motiver les recherches fondamentales sur les aspects mésooscopiques de la propagation des ondes en milieux complexes. Le mandat du GDR a été ensuite prolongé pour une deuxième quadriennal (2013–2016). La section 05 du Comité National du CNRS était la section principale du GDR. Les thématiques du GDR concernaient également les sections 01, 03 (ancienne 06), 04, 08, 09 et 18. Le but du GDR était d'intensifier les échanges entre les chercheurs travaillant dans les domaines différents et de renforcer les liens entre les expérimentateurs et les théoriciens, tout en mettant l'accent sur la nature interdisciplinaire de recherches. Pour atteindre ces objectifs, le GDR s'est appuyé sur les méthodes de travaux suivantes :

- Organisation d'ateliers thématiques interdisciplinaires de 2–3 journées sur un sujet en rapport avec les thématiques du GDR,
- Organisation d'Ecoles internationales pour étudiants et jeunes chercheurs,
- Encouragements d'échanges entre équipes.

L'activité du GDR durant son premier mandat 2009–2012 a fait objet d'un rapport d'activité soumis avec la demande de renouvellement du GDR en 2012. Nous présentons ci-dessous un récapitulatif des activités du GDR depuis les 4 années de son deuxième mandat.

### 1. Manifestations scientifiques organisées par le GDR

Le GDR a été l'organisateur principal d'un certain nombre de manifestations scientifiques dont la planification, l'organisation, et le financement ont été assurés par le GDR :

<i>Manifestation scientifique</i>	<i>Lieu</i>	<i>Dates</i>	<i>Nombre de participants</i>	<i>Page web</i>	<i>Organisateur(s)</i>
<b>Atelier « Ondes en milieu complexe »</b>	Grenoble	11–13 décembre 2013	42	<a href="http://meso..">http://meso..</a>	S. Skipetrov
<b>Ecole d'été « Ondes et désordre ». Ecole thématique du CNRS</b>	Cargèse	30 juin–12 juillet 2014	94	<a href="http://meso..">http://meso..</a>	S. Skipetrov D. Wiersma F. Scheffold

<b>Atelier « Ondes diffuses en milieu complexe : des simulations numériques aux expériences grandeur nature » (co-organisé avec le GDR « Ondes »)</b>	Marseille	8–9 juin 2015	40	<a href="http://meso..">http://meso..</a>	L. Margerin P. Cristini E. Larose
<b>Atelier « Ondes et imagerie en milieu aléatoire »</b>	Paris	9–10 novembre 2015	56	<a href="http://meso..">http://meso..</a>	S. Skipetrov L. Margerin J. Garnier
<b>Colloque scientifique international en hommage à Roger Maynard</b>	Grenoble	10–11 mars 2016	110	<a href="http://meso..">http://meso..</a>	S. Skipetrov
<b>Atelier « Systèmes optiques fortement désordonnés: de la peinture blanche aux atomes froids » (co-organisé avec le GDR « Atomes froids »)</b>	Cargèse	26–30 septembre 2016	61	<a href="http://meso..">http://meso..</a>	S. Skipetrov R. Kaiser W. Guerin

## 2. Manifestations scientifiques soutenues par le GDR

Le GDR a également contribué à l'organisation et au financement des manifestations scientifiques organisées par les membres du GDR sur les thématiques scientifiques du GDR :

<i>Manifestation scientifique</i>	<i>Lieu</i>	<i>Dates</i>	<i>Nombre de participants</i>	<i>Page web</i>	<i>Organisateur(s)</i>
<b>Summer school “Controlling the propagation of waves in complex media: from shaping wave fields to designing smart materials”</b>	Cargèse	27 mai–1 <sup>er</sup> juin 2013	90	<a href="http://meso..">http://meso..</a>	M. Fink G. Lerosey A. Aubry J. de Rosny
<b>Summer school “Imaging, focusing</b>	Cargèse	25–29 mai 2015	90	<a href="http://meso..">http://meso..</a>	M. Fink J. de Rosny

and sensing in wave physics”

The magic of waves—  
International colloquium in honor of Mathias Fink’s 70th birthday

Paris

5–6  
novembre  
2015

120

<http://meso..>

G. Lerosey  
A. Aubry

A. Baelde  
V. Bacot  
P. Daenens  
C. Jacquet  
N. Pecourt  
R. Pierrat  
J. Robin  
L. Simandre  
A. Tourin  
M. Vernier.

Workshop “Open questions on multiple scattering of light in cold atomic gases”

Paris

15  
décembre  
2016

20

<http://>

A. Browaeys  
R. Kaiser  
C. Miniatura

### 3. Description détaillée des manifestations scientifiques organisées ou soutenues (dans l’ordre chronologique)

*Summer school « Controlling the propagation of waves in complex media: from shaping wave fields to designing smart materials »  
Cargèse, 27 mai–1<sup>er</sup> juin 2013*



Controlling the propagation of waves in complex media : from shaping wave fields to designing smart materials, May 27 – June 1st, 2013

School director: Mathias Fink  
Scientific committee:  
Pr. Mathias Fink (FR),  
Pr. Hui Cao (US),  
Pr. Claude Boucraa (FR),  
Pr. Ad Legendijk (NL)  
Organizing committee:  
G. Lerosey, A. Aubry, J. de Rosier  
Contacts:  
Mathias Fink – Cargèse  
1 rue Justiau, 79005, Paris  
cargese@espci.fr

Controlling the propagation of acoustic, electromagnetic and even matter waves, is of fundamental interest for many applications ranging from imaging the living and detecting hazardous components, to information processing and stealth technology. In the past decades, there has been many proposals in this regards, which can be separated within two main categories. On the one hand, it has been shown that one can tame wavefields in order to take advantage of the complexity of propagation media to for instance focus waves or image various objects. This can be realized in the temporal domain using the concept of time reversal, which was originally demonstrated in acoustics and then in electromagnetics, or in the spatial domain using the wavefront shaping techniques developed in optics. On the other hand, one can force waves along desired paths through a careful design of anisotropic materials. This can be achieved using the concept of photonic and phononic crystals, which can guide and confine waves through Bragg interferences, or opting for metamaterials and related concepts such as conformal transformations, cloaking and negative refraction. Those concepts are closely intricated. Our school aims at gathering the main experts in a unique workshop which will be dedicated to the control of waves, whatever their nature, in random and complex media. This will permit to the more experienced scientists to share and confront the concepts developed in their own field of research with others and to the younger audience to acquire a solid and broad knowledge of wave control in complex media from the best experts worldwide.



Main topics will include  
- Wave front shaping, waves in complex media, metamaterials, photonic and phononic crystals, imaging, focusing, superresolution, cloaking, nanophotonics

Eminent scientists in the field will animate the school.

Hui Cao - Yale University - USA  
Mathias Fink - Institut Langevin, ESPCI ParisTech - France  
Ad Legendijk - University of Amsterdam - Netherlands  
Georg Maret - University of Konstanz - Germany  
David A.J. Miller - Stanford University - USA  
John Page - University of Manitoba - Canada  
Mordechai Segev - Technion - Israel  
Ulung Wang - Washington University in St. Louis - USA  
Martin Wegener - Karlsruhe Institute of Technology - Germany  
Nikolai Zheludev - University of Southampton - UK  
Claude Boucraa - Institut Langevin, ESPCI ParisTech - France  
Rémi Carminet - Institut Langevin, ESPCI ParisTech - France  
Nick Fang - Massachusetts Institute of Technology - USA  
Didier Felbacq - Université Montpellier 2 - France  
Yuhai Gigan - Institut Langevin, ESPCI ParisTech - France  
Sébastien Goussard - Institut Fresnel, CNRS - France  
Vincent Laude - Institut Femto-ST, CNRS - France  
Albert Mook - University of Twente - Netherlands  
José Sanchez-Galvez - Universitat Politècnica de València - Spain  
Sergey Slepchenko - Université Grenoble I, CNRS - France

Registration fees (lunch and lodging included): 300€ for students - 650€ (not definitive)  
Web: [http://www.institut-langevin.espci.fr/presentation\\_611](http://www.institut-langevin.espci.fr/presentation_611)  
Deadline for applications to 18 april 2013

Le contrôle de la propagation d’ondes en milieux complexes a un intérêt fondamental pour beaucoup d’applications, de l’imagerie du vivant au transfert d’information. Les experts les plus connus du domaine rassemblés au sein de cette Ecole ont partagé leur savoir avec une audience jeune composée d’étudiants, thésards et jeunes chercheurs.

L’annonce de l’Ecole sur le site du GDR MésoImage :  
<http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr/spip.php?article177>.



L'atelier a été consacré à la physique des ondes en milieux complexes. Un accent particulier a été mis sur l'unité des phénomènes observés avec différents types d'ondes (la lumière, le son, les ondes sismiques, etc.) et sur les applications des ondes en imagerie.

#### Les orateurs :

- Alexandre Aubry (Paris) - *Recurrent scattering and memory effect at the Anderson transition*
- Denis Basko (Grenoble) - *Disordered Josephson junction chains : Anderson localization of normal modes and impedance fluctuations*
- Matthieu Bellec (Nice) - *Edge states in strained honeycomb lattices: a microwave experiment*
- Yann Capdeville (Nantes) - *Homogenization methods in seismology*
- David Carpentier (Lyon) - *Topological insulators*
- Iacopo Carusotto (Trento) - *Exotic wave propagation phenomena in optical microdevices: from Dirac cones to Hofstadter butterflies*
- Nicolas Cherroret (Paris) - *How interactions challenge the Anderson transition in 3D disordered atomic systems*
- Matthieu Davy (Rennes) - *Densities of states and intensity profiles of transmission eigenchannels inside opaque media*
- Julien de Rosny (Paris) - *Green's function retrieval and passive imaging from correlations of wideband thermal radiations*
- Marcel Filoche (Palaiseau) - *The localization network in a disordered or random potential*
- Josselin Garnier (Paris) - *Role of scattering in correlation-based imaging*
- Sylvain Gigan (Paris) - *Optical imaging in scattering media*
- Vincent Josse (Palaiseau) - *Anderson localization of matter waves*
- Geoffroy Lerosey (Paris) - *Manipulating waves with resonant scatterers in electromagnetism and acoustics*
- George Papanicolaou (Stanford) - *Correlation based imaging and applications*
- Francesco Riboli (Florence) - *Engineered confinement in strongly scattering 2D photonic media*
- Alberto Rodriguez Gonzalez (Freiburg) - *Exploiting multifractal fluctuations to characterize the Anderson transition*
- Patrick Sebbah (Paris) - *Random laser control*
- Igor Sokolov (Saint-Petersburg) - *Light in dense atomic gases*
- Laurent Stehly (Nice & Grenoble) - *Distribution of sources contributing to the correlation of ambient noise in seismology*
- Kevin Vynck (Bordeaux) - *Polarization and spatial coherence of electromagnetic waves in disordered media*
- Kees Wapenaar (Delft) - *Seismic interferometry and beyond*
- Frédéric Wintzenrieth (Paris) - *Light and sound in bubble polycrystals*

Le programme détaillé ainsi que les présentations en format PDF sont disponibles sur la page web de l'Atelier : <http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr/spip.php?article189>.

*Ecole d'été « Ondes et désordre »  
Ecole thématique du CNRS  
Cargèse, 30 juin–12 juillet 2014*

**INSTITUT D'ETUDES SCIENTIFIQUES DE CARGÈSE**  
Cargèse International School 2014

**Waves and disorder**  
July 1 - 11, 2014

**Serguei SHKRETZOV**  
Lyon, France  
serguei.shkretzov@univ-lyon1.fr  
+33 (0)4 78 63 61 97

**Frank SCHEFFOLD**  
University of Fribourg  
Fribourg, Switzerland  
frank.scheffold@unifr.ch

**Diederik WIERSMA**  
Lyon, France  
diederik.wiersma@univ-lyon1.fr

The summer school "Waves and disorder" will be focused on fundamental and applied aspects of wave propagation in disordered media. Its main distinctive feature will be the common view on the problems concerning different types of waves: light, sound, elastic and matter waves.

The subject of wave propagation in disordered media is strongly interdisciplinary because in the presence of disorder all waves behave in a similar way. Widely known examples of this universality in behavior are diffuse propagation (Ohm's law for conductors), universal conductance fluctuations (observed for electrons, light, and microwaves), Anderson localization (studied with electronic, optical, micro- and matter waves). The school will introduce in detail the theoretical concepts developed for the description of random wave propagation and then will illustrate their application in a variety of modern research domains spanning from laser physics and acoustics to biomedical optics.

The community of physicists and engineers working in this field has realized the advantage of analyzing these problems in an interdisciplinary context and previous summer schools and conferences on this topic have demonstrated the success of such an approach.

Topics to be discussed include:

- Waves
- Disorder
- Multiple scattering
- Wave diffusion
- Mesoscopic physics
- Anderson localization
- Random laser
- Photonic bandgaps
- Biomedical optical materials
- Optical probes of complex materials
- Imaging

Invited scientists to the School will deliver the workshops:

Denis Basko (IPMM, Grenoble, FR), Hui Cao (Yale University, USA), Remi Carminati (Institut Langevin, Paris, FR), Dominique Delande (LDR, Paris, FR), Turgut Durduran (ICFO, Barcelona, Spain), Marian Florescu (University of Surrey, UK), Vincent Josse (Institut d'Optique, Palaiseau, France), Thomas Mason (USCLA, USA), Albert Moss (ECPS, Twente, NL), John Page (University of Manitoba, Winnipeg, CA), Robin Kaiser (INAC, Nice, FR), Juan Jose Saenz (Universidad Autónoma de Madrid, SP), Mandeep Jajay (Technion, Haifa, IL), Bart van Tiggelen (IPMM, Grenoble, FR), Arnaud Tourin (Institut Langevin, Paris, FR), Silvia Vignolini (University of Cambridge, UK), Diederik Wiersma (LENS, Florence, IT)

Organization committee:  
Serguei Shkretzov (IPMM, Grenoble, FR), Frank Scheffold (University of Fribourg, CH), Diederik Wiersma (European Laboratory for Non-Linear Spectroscopy, Florence, IT)

Application and registration:  
<http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr/>  
Registration fee: 700 €

Deadline for registration: April 13th, 2014

Cette Ecole de 2 semaines était l'évènement majeur du deuxième mandat du GDR. Elle a été co-organisée avec le Laboratoire Européenne de la Spectroscopie Non Linéaire, LENS (Italie) et l'Université de Fribourg (Suisse). Son sujet central était l'impact du désordre sur la propagation des ondes. Plusieurs cours et interventions invitées ont été consacrés au phénomène de localisation d'Anderson de la lumière, du son, et des microondes. Les techniques de contrôle des ondes en milieux désordonnés ont été abordées en détails.

## Les cours :

- Denis Basko (Grenoble) - *Effect of nonlinearity on Anderson localization of classical waves*
- Hui Cao (Yale) - *Random lasers : Physics and applications*
- Remi Carminati (Paris) - *Near-field speckles*
- Dominique Delande (Paris) - *Kicked rotor and Anderson localization with cold atoms*
- Turgut Durduran (Barcelona) - *Biomedical imaging with diffuse light*
- Marian Florescu (Surrey) - *Hyperuniform disordered photonic solids*
- Vincent Josse (Palaiseau) - *Anderson localization with ultracold atoms*
- Thomas Mason (Los Angeles) - *Optical microrheology*
- Allard Mosk (Twente) - *Focusing and imaging through scattering media*
- Robin Kaiser (Nice) - *Multiple scattering of light by cold atoms*
- John Page (Winnipeg) - *Probing the Anderson transition with elastic waves*
- Juan Jose Saenz (Madrid) - *Random matrix and related approaches to multiple scattering*
- Frank Scheffold (Fribourg) - *Correlated disorder in photonic materials*
- Bart van Tiggelen (Grenoble) - *Anderson localization*
- Arnaud Tourin (Paris) - *Ultrasound in random media*
- Silvia Vignolini (Cambridge) - *Photonic structures in nature*
- Diederik Wiersma (Florence) - *Strange kinetics of light*

### Les séminaires invités :

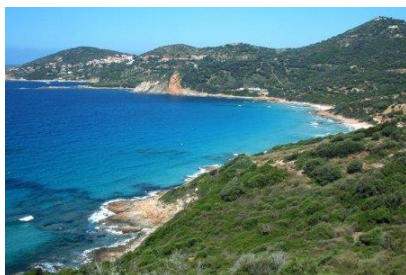
- Christof Aegerter (Zurich) - *Probing Anderson localization of light via weak non-linear effects*
- Andrey Chabanov (San Antonio) - *The single-channel regime of transport through random media*
- Julien de Rosny (Paris) - *Green's function retrieval and fluctuations of cross-density of states in multiple-scattering media*
- Mathias Fink (Paris) - *From water waves to electromagnetic wave control*
- Regine Frank (Tubingen) - *Strong localization of light in complex random 3D finite-sized media*
- Luis Froufe-Perez (Fribourg) - *Light emission statistics in correlated random photonic nanostructures*
- Hans Kroha (Bonn) - *Anderson localization of BECs in the disordered Bose-Hubbard model : Mott lobes, superfluidity and Bose glass*
- Marco Leonetti (Rome) - *Observation of Anderson localization of light in nonlinear nonlocal media*
- Christian Miniatura (Nice & Singapore) - *Momentum signatures of Anderson localization*
- Otto Muskens (Southampton) - *Light in a photonic micropillar material*
- Stefan Rotter (Vienna) - *An invariance property of wave scattering through disordered media*
- Ricardo Sapienza (London) - *Light emission in random media, from single molecules to natural silk random lasing*
- Constanza Toninelli (Florence) - *Single-molecule study for a graphene-based nano-position sensor*
- Alexey Yamilov (Missouri) - *Wave localization in open random media as position-dependent diffusion : Analytical, numerical and experimental results*
- Giannis Zacharakis (Heraklion) - *Novel photonic methods for in vivo molecular imaging*

Le programme détaillé ainsi que les présentations en format PDF sont disponibles sur la page web de l'Ecole : <http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr/spip.php?article193>.

---

*Summer school « Imaging, focusing and sensing in wave physics »  
Cargèse, 25–29 mai 2015*

---



ponts entre ces différents domaines de la recherche.

La physique des ondes concerne une très large communauté de physiciens dont les domaines de recherche vont de l'échelle subatomique à celle de l'univers. Bien que les différents domaines exigent des instruments et des méthodes spécifiques, car elles recouvrent différents types d'ondes, échelles spatiales ou milieux de propagation, de nombreux concepts clés se retrouvent dans ces différentes communautés. Le but de cette école d'été était de créer des

### Les orateurs :

- Guy Bartal - *Shaping and Focusing Optical Propagating Waves into deep Sub-wavelength scale in 2D Homogeneous Media*
- Pavel Belov
- Michel Campillo - *Noise based imaging and monitoring with scattered waves in seismology*
- Hui Cao - *Coherent control of light transport and absorption in complex media*
- Stefan Catheline - *Active and passive elastography : a medical imaging tool of elastic waves*
- Laurent Daudet - *Imaging through a multiply scattering medium : from challenge to opportunity*
- Shanhuei Fan - *Aspects of nanophotonics : gauge field for photons, and control of thermal radiation*
- Mathias Fink - *Manipulating time or spatial boundaries : A new approach of wave control*
- Florent Krzakala
- Ad Lagendijk
- Philippe Lalanne - *Quasi normal modes and light localization in slow optical waveguides*
- John Page - *Probing the Anderson transition with ultrasound*
- YongKeun Park - *Subwavelength light focusing and imaging via wavefront shaping*
- Philippe Roux - *Can we consider a Forest as a natural Meta-material?*
- Moti Segev - *Sparsity-based subwavelength imaging, and super-resolution in time, frequency, and in quantum systems*
- Marin Soljacic - *Nanophotonics in material-systems of large sizes*
- Ping Sheng - *Absorption of sound using subwavelength structures and the emergence of hybrid resonances*
- Mickaël Tanter - *The advent of Ultrafast Imaging in Biomedical Ultrasound*
- Steven Tingay - *The ultimate astronomy imaging machine at radio wavelengths : the Square Kilometre Array and its Precursors*
- Diederik Wiersma - *Disordered photonics*

L'annonce de l'Ecole sur le site web du GDR MésolImage :

<http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr/spip.php?article217>.

---

*Atelier « Ondes diffuses en milieu complexe : des simulations numériques aux expériences grandeur nature »*

*Marseille, 8–9 juin 2015*

*Atelier co-organisé avec le GDR « Ondes »*

---

Call for oral & poster communication

Méso ONERA 3219  
Im@ge 

invite you to participate to the workshop:

**DIFFUSE WAVES IN COMPLEX MEDIA**  
from numerical simulations to field experiments

**FREE - no registration fee**

8-9 June 2015, LMA Marseille



Keynote speakers include:

- P. Cupillard - ENSG (Nancy)
- V. Tournat - LAUM (Le Mans)
- P. Roux - STIEMA (Grenoble)
- E. Savin - ONERA (Chatillon)
- S. Chevrot - GET (Toulouse)
- D. Komatitsch - LMA (Marseille)
- C. Sens-Schönfelder - GFZ (Potsdam)
- L. Moreau - STIEMA (Grenoble)
- J. De Rosby - Inst. Langens (Paris)

Registration and abstract submission (free) :  
Eric Laroze@lma.grenoble.fr  
Ludovic Margerin@irap.omp.eu  
Cristina@lma.cnrs-mrs.fr



L'objectif de cet atelier était de favoriser les échanges et interactions entre chercheurs provenant de disciplines variées ayant un intérêt pour le développement de méthodes d'imagerie fondées sur la propagation d'ondes dans des milieux où les phénomènes de diffusion – déterministes ou aléatoires – jouent un rôle prépondérant. Tous les aspects de l'imagerie étaient concernés : mathématiques, physiques, numériques et expérimentaux. Un panorama des outils d'inversion a été effectué, incluant : reconstruction de fonction de Green et interférométrie, spectroscopie d'ondes diffuses pour la surveillance des variations temporelles, détection de défauts en milieu diffus par approche matricielle, diffusion et transfert radiatif pour l'imagerie d'atténuation, tomographie de vitesse et d'anisotropie par inversion de forme d'onde, homogénéisation et "up-scaling". Cet atelier a été également l'occasion de présenter des méthodes innovantes

d'expérimentation en laboratoire ou grandeur nature. Les exposés méthodologiques ont été illustrés par des exemples d'applications des méthodes d'inversion à des données réelles acquises en laboratoire ou en milieu naturel. Les domaines d'applications visés allaient de l'imagerie médicale à l'héliosismologie en passant par le contrôle non-destructif, la sismologie passive ou l'acoustique.

**Les orateurs :**

- P. Cupillard (Nancy)
- V. Tournat (Le Mans)
- P. Roux (Grenoble)
- E. Savin (Chatillon)
- S. Chevrot (Toulouse)
- D. Komatitsch (Marseille)
- C. Sens-Schönfelder (Potsdam)
- L. Moreau (Grenoble)
- J. de Rosby (Paris)

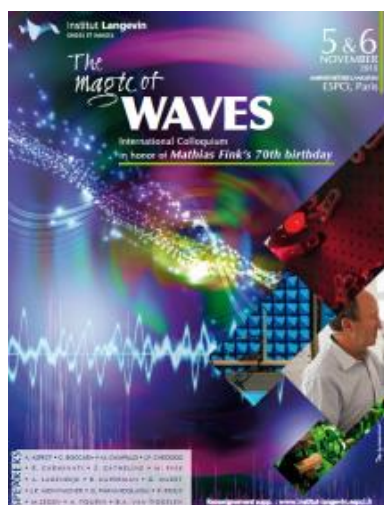
La page web de l'Atelier : <http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr/spip.php?article222>.



---

*The magic of waves – International colloquium in honor of Mathias Fink's 70th birthday  
Paris, 5–6 novembre 2015*

---



Ce colloquium a honoré le fondateur de l'Institut Langevin et un chercheur de grande qualité, professeur à l'ESPCI et membre de l'Académie des Sciences, Mathias Fink. Les sujets abordés incluaient, entre autres, la propagation et contrôle des ondes en milieux désordonnés, les applications médicales de l'imagerie ultrasonore, le retournement temporel des ondes, l'imagerie sismique.

**Les orateurs :**

- Aspect
- Boccara
- M. Campillo
- J-F. Cardoso
- R. Carminati
- S. Catheline
- M-P. Comets
- Y. Couder
- Daugeras
- M. Fink
- J. Greenleaf
- J-F. Joanny
- W.E. Kuperman
- Legendijk
- G. Maret
- J.P. Montagner
- G. Papanicolaou
- Raffini
- P. Roux
- M. Segev
- J-A. Sahel
- J. Souquet
- Tourin
- B.A. Van Tiggelen

L'annonce du colloquium sur le site du GDR MésImage :

<http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr/spip.php?article229>.

---

*Atelier « Ondes et imagerie en milieu aléatoire »  
Institut Henri Poincaré, Paris, 9–10 novembre 2015*

---



Ce workshop a été une occasion pour présenter et discuter les résultats obtenus par les membres du GDR et par leurs collègues étrangers durant les dernières années. Les sujets des présentations allaient des phénomènes topologiques ou quantiques en optique en présence du désordre à la localisation d'Anderson et l'imagerie sismique.

<http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr>

## Les orateurs:

- Alexandre Aubry (Paris) - *Random matrix approach to imaging*
- Hilton Barbosa De Aguiar (Marseille) - *Re-polarization via wavefront shaping*
- Rémi Carminati (Paris) - *Imaging sources in random media*
- Matthieu Davy (Rennes) - *Getting beneath the surface : universal structure of transmission eigenchannels inside scattering media*
- Hugo Defienne (Paris) - *Quantum walks of photons in disordered media*
- Luis Froufe-Pérez (Fribourg) - *Photonic band gaps in disordered materials : Stealthy hyperuniformity versus local ordering*
- David Garcia (Barcelona) - *Quantum optics in Anderson-localized systems*
- Arthur Goetschy (Paris) - *Coherent control of absorption in disordered systems*
- Villads Johansen (Cambridge) - *No beauty without disorder*
- Anton Kutsenko (Nancy) - *Wave propagation through uniform media with defects and sources*
- Simon Labouesse (Marseille) - *A theoretical analysis of the super-resolution capacity of synthetic imaging using random illuminations*
- Marco Leonetti (Rome) - *Adaptive and nonlinear optics in the transverse localization regime*
- Luca Leuzzi (Rome) - *Statistical mechanics of random lasers*
- Fabrice Mortessagne (Nice) - *Topological effects in lattices of microwave resonators*
- Michael Pasek (Paris) - *Mobility edge of cold atoms in laser speckle potentials*
- Douglas Photiadis (Washington) - *Supersymmetric, vector field theory of disordered, elastic media*
- Francesco Riboli (Trento) - *Frequency correlation spectroscopy of the local density of states in strongly scattering disordered media*
- Philippe Roux (Grenoble) - *Metamaterial and seismo-acoustic cloaking : how to manipulate seismic waves ?*
- Krzysztof Sacha (Krakow) - *Anderson localization and Mott insulator phase in the time domain*
- Juan Jose Saenz (San Sebastian) - *Isotropically polarized speckle patterns*
- Eric Savin (Paris) - *Wave transport in anisotropic elastic media*
- Frank Scheffold (Fribourg) - *Controlling dispersion forces between small particles with artificially created random light fields*
- Lukas Schertel (Konstanz) - *Can 3D light localization be reached in "white paint" ?*
- Igor Sokolov (St. Petersburg) - *Magnetic-field-driven Anderson localization of light*
- Alexander Szameit (Jena) - *Topological Anderson insulator for light*
- Alexey Yamilov (Missouri) - *Control of mesoscopic transport by modifying transmission channels in scattering media*

La page web de l'Atelier : <http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr/spip.php?article224>.

Notre collègue et ami Roger Maynard s'est éteint en 2015. Roger était une personne exceptionnelle et un physicien hors du commun. Il a d'abord initié et puis toujours soutenu notre groupement de recherche consacré à la diffusion multiple des ondes, il a créé le Laboratoire de Physique et Modélisation des Milieux Condensés (LPMMC) et a joué un rôle central pour le développement de la physique théorique à Grenoble. Roger a également eu des responsabilités importantes aux niveaux national et international. Nous avons organisé ce workshop pour rendre hommage à l'œuvre scientifique de Roger. Nous avons invité des orateurs parmi ceux qui ont travaillé avec Roger à différentes étapes de sa carrière ou bien étaient fortement influencés et motivés par des discussions avec lui.

**Les orateurs :**

- Eric Akkermans (Technion, Haifa) - *Topology and fractals : measuring Chern numbers with waves in quasi-crystals*
- Jean-Christian Angles d'Auriac (Neel Institute, Grenoble) - *Statistical mechanics and combinatorial optimization*
- Claude Boccara (Langevin Institute, Paris) - *How did Roger push me from the Ugly Duckling to the White Swan field*
- Michel Campillo (ISTerre, Grenoble) - *From mesoscopic physics to geophysics : the development of passive seismological imaging*
- Mathias Fink (Langevin Institute, Paris) - *From Loschmidt demons to time-reversed waves*
- Ad Lagendijk (AMOLF, Amsterdam)
- Michele Leduc (LKB, Paris) - *Cold atoms and measurement of time*
- Georg Maret (University of Konstanz) - *Anderson localization of light : et alors, Georgue ?*
- Philippe Roux (ISTerre, Grenoble) - *Noise correlation and the fluctuation-dissipation theorem*
- Sergey Skipetrov (LPMMC, Grenoble) - *Nonuniversality in mesoscopic wave physics*
- Bart van Tiggelen (LPMMC, Grenoble) - *Anisotropic diffusion and its non-obvious relation to mountain biking*
- Constantino Tsallis (CBPF, Rio de Janeiro) - *On the foundations of statistical mechanics*
- Pierre-Etienne Wolf (Neel Institute, Grenoble) - *When light scattering meets statistical physics : optical signature of a percolation process*

La page web du Colloque : <http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr/spip.php?article231>.

# Atelier « Systèmes optiques fortement désordonnés : de la peinture blanche aux atomes froids »

Cargèse, 26–30 septembre 2016

Co-organisé avec le GDR « Atomes froids »

**INSTITUT D'ETUDES SCIENTIFIQUES DE CARGESE**  
Cargèse International Workshop 2016

**Strongly disordered optical systems:  
from the white paint to cold atoms**  
September 26 – 30, 2016

**Web site**  
<http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr>

**Sergey SKIPETROV**  
LPMAC, Grenoble, France  
[sergey.skipetrov@cea.fr](mailto:sergey.skipetrov@cea.fr)

**Robin KAISER**  
INM, New France  
[robin.kaiser@cea.fr](mailto:robin.kaiser@cea.fr)

**Recent years have seen a growing interest in physics of highly disordered optical systems in which light scattering is so strong that substantial deviations from the classical transport theory can be observed. Examples of such systems are suspensions of small dielectric particles, semiconductor or dielectric powders, disordered photonic crystals, or clouds of cold atoms. The purpose of this workshop is to bring together researchers working in the broad domain of optics of disordered media to discuss the various aspects of this problem, the similarities and differences between similar phenomena in different systems, and the unique opportunities offered by atomic systems which can be considered as model systems controllable at will.**

**Main topics will include:**

- Anderson localization of light
- Collective effects in atomic systems
- Optical near-field effects in multiple scattering experiments
- Dipole-dipole interactions in atomic systems
- Emission and scattering of light by "artificial atoms" (quantum dots)
- Diffusion of light in systems with long-range spatial correlations
- Quantum phenomena in multiple scattering of light
- Role of the internal structure of atoms in multiple light scattering
- Nonlinear phenomena in highly disordered optical systems

**Invited speakers:**  
Eric Akkerman (Technion IL), Roman Bachler (Sao Carlos BR), Jérôme Beugnon (Paris FR), Antoine Browaeys (Palaiseau FR), Rémi Carminati (Paris FR), Nicolas Chéreau (Paris FR), Dominique Deland (Paris FR), Ananda Dogru (Chicago US), Arthur Goetschy (Paris FR), Willem Guen (Nice FR), Mark Henny (Heidelberg DE), Ad Lagendijk (Konstanz NL), Georg Maret (Konstanz DE), Christian Minzner (Singapore SG & Nice FR), Fabrice Montagne (Nice FR), Cori Niles (Konstanz DE), Antonio Rippen (Zürich FR), Roman Pierrat (Paris FR), Arno Krausschuettel (Vienna AT), Helmut Ritsch (Innsbruck AT), Juan José Sáenz (Madrid ES), Frank Schuffel (Fribourg CH), Bart van Tiggelen (Grenoble FR), Kevin Vynck (Bordeaux FR), Diederik Wiersma (Florence IT)

**Scientific Committee:**  
Rémi Carminati (Orléans FR), Dominique Deland (GSI FR), Cori Niles (Zürich FR), Konstantin DEJ, Frank Schuffel (Univ. Fribourg CH), Bart van Tiggelen (LPMAC FR), Diederik Wiersma (Florence IT)

**Organizing Committee:**  
Willem Guen (INM FR), Robin Kaiser (INM FR), Sergey Skipetrov (LPMAC FR)

<http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr/app.php?article241>  
Registration deadline: June 30, 2016

Le but de ce workshop a été de réunir les chercheurs travaillant dans le domaine de diffusion de la lumière en milieux désordonnés pour discuter des différents aspects de ce problème, des similarités et des différences entre les phénomènes semblables observés dans des systèmes différents, et des opportunités uniques offertes par les systèmes atomiques qui peuvent être considérés comme des systèmes modèles contrôlable à volonté. Les chercheurs intéressés par ces problèmes sont réunis en France dans le cadre des GDRs MésImage et « Atomes froids » qui étaient les deux coorganisateur de cet événement. Les sujets phares du workshop étaient :

- la localisation d'Anderson de la lumière (son existence, les conditions de son observations, le rôle des effets inélastiques et non linéaires dans les expériences),
- les effets collectifs dans les systèmes de petits diffuseurs atomiques (sub- et super-radiance),
- le rôle du champ proche optique dans les expériences de diffusion multiple,
- le rôle des interactions dipôle-dipôle dans les nuages d'atomes froids,
- émission et diffusion de la lumière par les « atomes artificiels » (point quantiques) et autres nanostructures,
- la diffusion de la lumière dans des systèmes avec des corrélations spatiales importantes (cristaux photoniques imparfaits et milieux hyperuniformes),
- les phénomènes quantiques liés à la quantification du champ électromagnétique ou à la nature quantique des diffuseurs (atomes),
- le rôle de la structure interne des atomes (dégénérescence des niveaux d'énergie, structure multi-niveau du spectre, etc.) pour les phénomènes de diffusion de la lumière,
- les phénomènes non linéaires qui peuvent se produire dans les milieux fortement désordonnés.

## Les orateurs :

- Eric Akkerman (Technion) - *Cooperative effects and photon localization in atomic gases*
- Alexandre Aubry (Paris) - *Spatio-temporal imaging of light transport in strongly scattering media*
- Geoffroy Aubry (Konstanz) - *Light transport in photonic glasses*
- Jérôme Beugnon (Paris) - *Light scattering by a dense ultra-cold atomic 2D Bose gas*
- Yaron Bromberg (Jerusalem) - *Multimode fibers with random mode mixing: physics and applications*
- Antoine Browaeys (Palaiseau) - *Light scattering by dense cold atomic clouds*
- Rémi Carminati (Paris) - *Classical and quantum fluctuations of light emitted by two sources in a disordered medium*

- Andrey Chabanov (San Antonio) - *Electrodynamics of metallic thin films in complex media*
- Radu Chicireanu (Lille) - *Experimental observation of the coherent forward scattering: quantum interferences in the strong localization regime*
- Nicolas Cherroret (Paris) - *From multiple scattering to dispersion forces and vice versa*
- Laura Cobus (Paris) - *Using dynamic coherent backscattering to study the Anderson mobility gap*
- Gabriel Cwilich (New York) - *Speckle contrast microscopy*
- Nuno de Sousa (Madrid) - *Light emission statistics as a local probe for structural phase switching*
- Dominique Delande (Paris) - *Anderson localization of ultracold atoms: Where is the mobility edge?*
- Aristide Dogariu (Orlando) - *Anomalous diffusion and fluctuations in white paints*
- Mathias Fink (Paris) - *Reflection matrix approach for imaging through scattering media*
- Luis Froufe (Fribourg) - *Disordering disorder: transport and photonic density of states*
- Arthur Goetschy (Paris) - *Long-range mesoscopic correlations in complex media: what are they good for?*
- William Guerin (Nice) - *Superradiance and subradiance in a large and dilute cold-atom sample*
- Chia Wei Hsu (Yale) - *Correlation-enhanced control of transmission through disordered media*
- Ernesto Jimenez Villar (Recife) - *Localization of light in a colloidal suspension*
- Guillaume Labeyrie (Nice) - *Self-organization in cold atoms*
- Ad Lagendijk (Amsterdam) - *Breaking down of diffusion*
- Marco Leonetti (Rome) - *Secure information transport by transverse localization of light*
- Georg Maret (Konstanz) - *Towards functional diffusing-wave spectroscopy imaging*
- Giacomo Mazzamuto (Florence) - *Diffusive light transport in semitransparent media*
- Christian Miniatura (Singapore) - *Momentum signatures of the 3D Anderson metal-insulator transition*
- Fabrice Mortessagne (Nice) - *Microwave realization of topologically protected states*
- Giuliano Orso (Paris) - *2D Anderson transition for cold atoms with synthetic spin-orbit coupling*
- John Page (Winnipeg) - *Signatures of 3D Anderson localization of classical waves: examples from acoustics*
- Antonio Picozzi (Dijon) - *Introduction to optical wave turbulence*
- Lorenzo Pattelli (Florence) - *Spatio-temporal visualization of light transport in complex photonic structures*
- Romain Pierrat (Paris) - *Coherent transmission of light through a cold atomic gas: flash, superflash, hyperflash*
- Felipe Pinheiro (Rio de Janeiro) - *Probing natural optical activity of disordered media*
- Nicola Piovella (Milan) - *Nonlinear effects in cooperative light scattering by cold atoms*
- Arno Rauschenbeutel (Vienne) - *Chiral nanophotonics and quantum optics*

- Francesco Riboli (Trento) - *Tailoring correlations of the local density of states in disordered photonic materials*
- Helmut Ritsch (Innsbruck) - *A self-ordered atom – photon crystal in 3D via collective coherent backscattering*
- Janne Ruostekoski (Southampton) - *Light-induced correlations in cold and thermal atomic gases*
- Juan Jose Saenz (San Sebastian) - *Casimir-like interactions between particles under fluctuating light fields*
- Frank Scheffold (Fribourg) - *Bandgaps and localization in hyperuniform and strongly correlated disordered dielectrics in 2D and 3D*
- Fabrizio Sgrignuoli (Florence) - *2D necklace states and correlations*
- Igor Sokolov (St. Petersburg) - *Influence of resonator Fabry-Perot on collective effects in multi-atomic ensembles*
- Bart van Tiggelen (Grenoble) - *Mesoscopic physics with localized waves*
- Kevin Vynck (Bordeaux) - *Properties and applications of complex plasmonic nanostructures*

La page web de l'Atelier : <http://mesoimage.grenoble.cnrs.fr/spip.php?article241>.

---

*Workshop “Open questions on multiple scattering of light in cold atomic gases”*  
 Paris, LKB, 15 décembre 2016  
 Co-organisé avec le GDR « Atomes froids »

---

La diffusion de la lumière par des ensembles d'atomes peut être considérée par certains comme un problème bien compris. Cependant, les travaux théoriques et les expériences récents, initiés surtout par les participants de cet atelier, indiquent que la situation est beaucoup plus subtile qu'on ne le pensait auparavant. C'est particulièrement vrai pour les nuages atomiques denses lorsque la lumière est quasi-résonnante avec les transitions internes atomiques. Dans ce régime, les dipôles atomiques induits se couplent fortement et deviennent corrélés. Pour les vapeurs atomiques chaudes, où les lignes des transitions optiques sont élargies de manière inhomogène, on sait que les approches de type champ moyen sont essentiellement valables même si elles ne tiennent pas compte de ces corrélations. Pour les ensembles atomiques froids, où les lignes des transitions optiques sont élargies de manière homogène, de telles approches sont clairement insuffisantes et il faut recourir à des théories microscopiques plus précises. Cependant, même si les approches plus avancées prennent en compte les corrélations dipolaires, elles ne parviennent toujours pas à reproduire en détail des résultats expérimentaux récents. En effet, un certain nombre d'effets, tels que la structure interne de Zeeman, ou le rôle des forces induites, sont toujours ignorés. En outre, la plupart des approches théoriques existantes ne sont valables qu'à des intensités lumineuses très faibles. Le régime de haute intensité nécessite un traitement quantique complet qui semble hors de la portée des théories actuelles. En rassemblant des expérimentateurs et des théoriciens experts dans le domaine, cet atelier vise à développer une stratégie pour faire progresser notre compréhension sur ces questions ouvertes dans le domaine de la diffusion de lumière résonnante dans des nuages atomiques froids et denses.

**Les orateurs :**

- Antoine Browaeys (LCF) - *Light scattering by a dense microscopic cold atomic cloud: comparison between experiment and theory*
- Robin Kaiser (INLN) - *Experimental phenomena related to internal structure: observation and open questions*
- Jérôme Beugnon (LKB) - *Light scattering by a dense slab of ultracold atoms*
- Julien Laurat (LKB) - *Coupling cold atoms to nanofibers*
- Thomas Wellens (University of Freiburg) - *Theoretical aspects of multiple scattering*
- Christian Miniatura (MajuLab) - *Internal structure : Lessons from mesoscopy*
- Dominique Delande (LKB) - *Recurrent scattering*
- David Wilkowski (MajuLab) - *Cooperative emission of light by cold atoms*

L'annonce du workshop sur le site web du MajuLab :

<http://majulab.cnrs.fr/spip.php?article150>

Directeur du GDR MésoImage  
Sergey Skipetrov  
Décembre 2016