

Photoniques est éditée par la Société Française de Physique, association loi 1901 reconnue d'utilité publique par décret du 15 janvier 1881 et déclarée en préfecture de Paris.

<https://www.sfpnet.fr/>

Siège social : 33 rue Croulebarbe, 75013 Paris, France

Tél. : +33(0)1 44 08 67 10

CPPAP : 0124 W 93286

ISSN : 1629-4475, e-ISSN : 2269-8418

www.photoniques.com

 Le contenu rédactionnel de Photoniques est élaboré sous la direction scientifique de la Société française d'optique
2 avenue Augustin Fresnel
91127 Palaiseau Cedex, France
Florence HADDOUCHE
Secrétaire Générale de la SFO
florence.haddouche@institutoptique.fr

Directeur de publication

Jean-Paul Duraud, secrétaire général de la Société Française de Physique

Rédaction

Rédacteur en chef

Nicolas Bonod

nicolas.bonod@edpsciences.org

Journal Manager

Florence Anglézio

florence.anglezio@edpsciences.org

Secrétariat de rédaction et mise en page

Agence de communication la Chamade

<https://agencelachamade.com/>

Comité de rédaction

Pierre Baudoz (Observatoire de Paris),
Marie-Begoña Lebrun (Phasics),
Adeline Bonvalet (CNRS),
Benoît Cluzel (Université de Bourgogne),
Sara Ducci (Université de Paris),
Céline Fiorini-Debuisschert (CEA),
Sylvain Gigan (Sorbonne Université),
Aurélien Jullien (CNRS),
Patrice Le Boudec (IDIL Fibres Optiques),
Christophe Simon-Boisson (Thales LAS France).

Advertising

Annie Keller

Cell phone : +33 (0)6 74 89 11 47

Phone/Fax : +33 (0)1 69 28 33 69

annie.keller@edpsciences.org

International Advertising

Bernadette Dufour

Cell phone + 33 7 87 57 07 59

bernadette.dufour@edpsciences.org

Photoniques est réalisé par

EDP Sciences,

17 avenue du Hoggar,

P.A. de Courtaboeuf,

91944 Les Ulis Cedex A, France

Tél. : +33 (0)1 69 18 75 75

RCS : EVRY B 308 392 687

Gestion des abonnements

abonnements@edpsciences.org

Impression

Fabrègue imprimeur

B.P. 10

87500 Saint-Yrieix la Perche

Dépôt légal : Août 2023

Rotage : STAMP (95)



Éditorial



NICOLAS BONOD

Rédacteur en chef

Émerveillons-nous !

L'essor de la vision dans le règne animal nous montre combien la lumière est précieuse pour appréhender notre environnement. La spectroscopie optique s'inscrit dans cette perspective. En analysant la réponse spectrale issue des interactions entre la lumière et la matière, elle révèle des informations sur la nature de la matière observée. La panoplie des techniques spectroscopiques ne finit pas de s'étoffer afin d'exploiter toute la richesse de l'interaction lumière-matière, et ce, sur une large gamme de fréquences. La demande est forte afin de caractériser la matière, des confins de l'univers pour identifier l'atmosphère d'exoplanètes aux microéchantillons placés sous l'objectif de microscopes. La caractérisation optique d'espèces chimiques ou biologiques est un enjeu applicatif majeur, et la spectroscopie optique ne cesse d'étendre son champ d'investigation. Elle motive le développement de nouvelles sources de lumière pour combler les besoins en caractérisation et en métrologie dans de multiples gammes de longueurs d'onde. Avec la spectroscopie, c'est l'ensemble de la photonique qui avance pour faire progresser nos connaissances sur la matière, et pour mieux répondre aux enjeux que sont la santé, l'énergie ou l'environnement. Nous vous proposons dans ce numéro un dossier complet de 4 articles qui couvrent les thèmes de la spectroscopie Raman, de la spectroscopie THz, de la spectroscopie à double peigne et de la spectroscopie haute résolution d'ions piégés

refroidis par laser, dossier complété par l'article Comprendre les processus Raman cohérents.

Nous poursuivons notre exploration des régions françaises pour mettre en lumière les actions régionales spécifiques qui visent à renforcer l'offre de formation, le tissu industriel ou encore les collaborations entre acteurs industriels et académiques. Focus dans ce numéro sur la région Grand Est. Cette région s'appuie sur une expérience riche dans les domaines de l'optique et de la photonique, et bénéficie aujourd'hui d'une forte dynamique. L'institut de photonique qui est en cours de création pour être prochainement installé à Metz en est l'un des meilleurs symboles.

Immergeons-nous enfin dans *Le Rayon Extraordinaire*, exposition qui a réuni durant l'hiver 2022-2023 à Rennes une vingtaine d'œuvres autour du thème de la polarisation de la lumière. Ce projet a été conçu et imaginé par un collectif regroupant des artistes et un scientifique. Et le succès fut au rendez-vous puisque ce ne sont pas moins de 30000 spectateurs qui découvrirent ces œuvres artistiques, et scientifiques !

Tous ces sujets nous aident à réaliser combien la thématique de l'optique photonique est enrichissante et stimulante. Car en plus de se révéler jour après jour comme une technologie clé pour affronter les défis du futur, elle n'en finit pas de nous émerveiller sur notre monde, de stimuler notre intellect et d'éveiller nos sens.



Sommaire

www.photoniques.com

N° 121

16

40 ANS DE LA SFO
Les prix de la Société
Française d'Optique

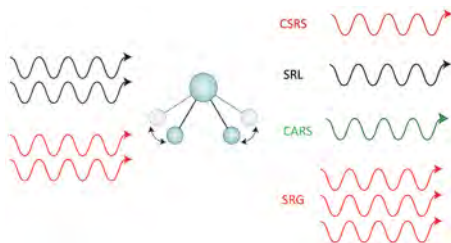


26

« *Le Rayon
Extraordinaire* »...
quand la polarisation
inspire l'art

52

Comprendre les processus
Raman cohérents



ACTUALITÉS

- 03 Éditorial et actualité de la SFO
- 05 Informations partenaires
- 11 Mots-croisés sur le thème
de la spectroscopie optique
- 12 Actualités scientifiques
- 14 Entretien : Nicolas Forget, CNRS

40 ANS DE LA SFO

- 16 Les prix de la Société Française d'Optique

FOCUS

- 20 La photonique en région Grand Est

OSEZ L'OPTIQUE

- 26 « *Le Rayon Extraordinaire* »...
quand la polarisation inspire l'art

DOSSIER : SPECTROSCOPIE OPTIQUE

- 31 Spectroscopie et imagerie Raman :
des matériaux quantiques à la matière vivante
- 36 La spectroscopie Térahertz :
électrons et vibrations
- 42 Spectroscopie à deux peignes
de fréquences électro-optiques pour
la mesure de rapports isotopiques
- 47 Spectroscopie haute résolution :
l'apport des ions piégés refroidis par laser

COMPRENDRE

- 52 Les processus Raman cohérents

PRODUITS

- 57 Nouveautés

Annonces

2B Lighting 41	Edp Sciences 09	NKT Photonics IV^e de couv.	Toptica 39
ARDOP 17	EPIC II^e de couv.	Opton laser 29, 49	Trioptics 23
Comsol 25	HTDS 27	Pro-Lite 33	Yokogawa 37
ECOC 19	IDIL 35, 51	Spectrogon 43	
	Imagine optic 45	Spectros 21	

Crédit photo (couverture) : iStockPhoto

L'édito de la SFO



ARIEL LEVENSON

Président de la SFO

La quarantaine bien portante et une pose estivale bienvenue !

Les célébrations du quarantième anniversaire de la SFO se poursuivent dans ce numéro avec l'article sur les Prix de la SFO proposé par notre cher président sortant, Philippe Adam. Les rencontres du Club JNOG ont également été le cadre de multiples célébrations sous le signe de la quarantaine. En effet, il s'agissait de la quarantième édition des JNOG et sous l'égide de Christian Grillet de l'Institut des nanotechnologies de Lyon, les collègues lyonnais qui les ont accueillis ont réussi une cuvée remarquable. Au rendez-vous un record de participation, un programme scientifique excellent, une belle exposition industrielle et un regain de jeunesse. Le Club Jeunes SFO, récemment créé y a organisé son premier évènement, une rencontre-échange avec notre fidèle Alain Aspect, à laquelle ont participé les 180 présents ainsi qu'un grand nombre de jeunes à distance grâce à la retransmission en direct sur notre chaîne YouTube. Une occasion également pour célébrer les quarante ans de la thèse d'Alain, thèse dans laquelle étaient présentées ses trois démonstrations de violation des inégalités de Bell.

Les JNOG ont également été le siège de la cérémonie de remise du Prix Jean Jerphagnon. A nos trois Prix prestigieux, s'ajoute désormais le non moins prestigieux Prix Jean Jerphagnon. J'ai déjà eu l'occasion de dire toute la fierté que j'éprouve de le voir rejoindre la SFO. Jean, pionnier de l'optique non-linéaire en France, fervent promoteur de l'interface académie-industrie, a été membre du tout premier Conseil

d'Administration de la SFO. Je remercie Alain Aspect, Jean-Luc Beylat, François et Olivier Jerphagnon pour leur confiance qui a rendu ce rapprochement possible. Félicitations à Niccolo Somaschi, co-fondateur de Quandela et lauréat d'une édition 2023 particulièrement relevée.

Le Laboratoire de Physique des Lasers vient également de fêter son anniversaire. 50 ans déjà qu'après avoir initié l'épopée du laser au sein du Laboratoire de Spectroscopie Hertzienne (aujourd'hui LKB), Bernard Decomps, Michel Dumont et Martial Ducloy initiaient celle des lasers au sein de l'Université de Paris Nord. Longue et fructueuse vie scientifique au LPL !

Je vous souhaite un bel été, radieux et tempéré, qui vous permette de vous ressourcer. La rentrée s'annonce quant à elle bien excitante avec EOSAM 2023 à Dijon du 11 au 15 septembre, une collaboration EOS et SFO dont tous les feux sont au vert. Je me réjouis par avance d'y retrouver bon nombre d'entre vous et suis particulièrement ému en pensant à la rencontre-célébration du quarantième anniversaire SFO lors du dîner de Gala auquel une vingtaine de nos anciens présidents et personnalités historiques nous feront l'honneur et l'amitié de participer.

Bonne lecture et bel été !

Photoniquement vôtre
Ariel Levenson
Directeur de recherche CNRS
Président de la SFO



DAY OF PHOTONICS

21 OCTOBER 2023

Every company, school, organization, association, university, and individual is invited to participate!

Organise an activity for Day of Photonics!

www.day-of-photonics.org

DAY OF PHOTONICS disseminates "photonics" towards the general public. It is an initiative of EPIC, the industry association that promotes the sustainable development of organisations working in the field of photonics. EPIC fosters a vibrant photonics ecosystem by maintaining a strong network and acting as a catalyst and facilitator for technological and commercial advancement.

