

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 Durand, secrétaire général de la Société Française de Physique

Rédaction

Rédacteur en chef

Nicolas Bonod

nicolas.bonod@edpsciences.org

Journal Manager

Florence Anglézio

florence.angelzio@edpsciences.org

Secrétariat de rédaction et mise en page

Agence de communication la Chamade

<https://agencelachamade.com/>

Comité de rédaction

Marie-Begoña Lebrun (Phasics),
Adeline Bonalet (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

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

Fabrique imprimeur
B.P. 10
87500 Saint-Yrieix la Perche
Dépôt légal : février 2024
Routage : STAMP (95)



© EDP Science/SFP à l'exception des articles publiés avec une licence CC-BY dont les droits reviennent aux auteurs.

Éditorial



NICOLAS BONOD

Rédacteur en chef

Pour un accès libre à la science et un avenir coloré

L'accès au savoir est un enjeu majeur pour le monde académique et celui de l'édition scientifique. La revue Photoniques s'inscrit pleinement dans l'objectif de rendre la science accessible à tous. C'est donc avec un immense plaisir qu'avec la Société Française d'Optique et EDP Sciences, nous inaugurons avec ce numéro la diffusion en accès gratuit de l'intégralité de la version numérique de ces pages. Savoir que ce contenu est désormais accessible à tous nous motive encore plus avec le comité de rédaction à identifier les sujets les plus pertinents et à aiguïser, numéro après numéro, votre curiosité. Car Photoniques, ce sont de nombreuses actualités de l'écosystème en optique et photonique. Photoniques, ce sont des articles originaux, complets, rigoureux et accessibles, rédigés pour la revue par les meilleurs spécialistes. Photoniques, ce sont des entretiens qui montrent la grande diversité des parcours des hommes et des femmes qui font progresser les sciences de la lumière aussi bien dans le monde industriel que dans le monde académique. Photoniques, ce sont des rubriques uniques et complémentaires qui permettent de couvrir les nombreux aspects de notre discipline. Photoniques, c'est tout cela, et tout cela est désormais en accès gratuit et facilement accessible sous format numérique. Et c'est un numéro haut en couleurs que nous vous proposons ici ! Les couleurs ont de tout temps fasciné. Elles

ont attiré l'intérêt des scientifiques, des artisans et des artistes. Car maîtriser la synthèse de nouvelles couleurs, c'est rendre possible de nouveaux effets visuels et processus créatifs. Les couleurs structurelles sont présentes dans le monde minéral et vivant. Des millions d'années d'évolution ont fourni aux végétaux et aux animaux des couleurs éclatantes produites par des matériaux particulièrement avancés. Ces derniers inspirent aujourd'hui les équipes de recherche et les motivent à développer des matériaux nanostructurés pour produire des effets visuels innovants. En écho aux 4 articles de ce dossier technique, *Osez l'optique* vous immergera dans l'univers des « Outrenoirs » de Pierre Soulages et *Expérience Marquante* vous emmènera en l'année 1848 pour retracer l'histoire de la genèse des premières photographies couleurs d'Edmond Becquerel. Nous le savons, la photonique a de multiples atouts pour répondre aux enjeux sociétaux que sont la santé, l'énergie, l'environnement, la défense. Elle est également omniprésente en recherche pour faire progresser nos connaissances scientifiques. Je vous invite dans ce contexte à découvrir l'article *La photonique : de la deeptech à la filière structurée* rédigé par notre partenaire Photonics France. La structuration de la filière photonique va contribuer à accélérer son essor et son implantation dans les territoires. Ensemble, associons-nous pour renforcer la photonique et construire un avenir lumineux et coloré !



Sommaire

www.photoniques.com

N° 124

26

OSEZ L'OPTIQUE

Quand l'imagerie accompagne la restauration d'œuvres picturales

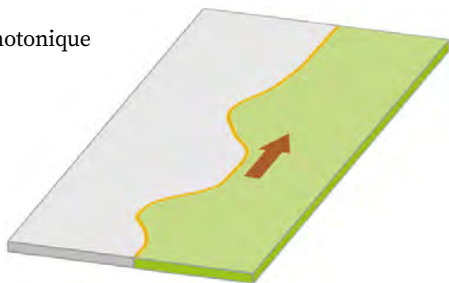


49

La couleur bleue :
des pigments
à l'auto-assemblage

54

Comprendre
la topologie photonique



ACTUALITÉS

- 03 Éditorial et actualité de la SFO
- 05 Informations partenaires
- 11 Mots-croisés : coloration structurale
- 12 Actualités scientifiques
- 14 Entretiens : B. Desruelle, F. de Fornel

FOCUS

- 20 La photonique : de la deeptech à la filière structurée

OSEZ L'OPTIQUE

- 26 Quand l'imagerie accompagne la restauration d'œuvres picturales : le cas Soulages

EXPÉRIENCE MARQUANTE

- 31 Becquerel et la photographie couleur en 1848

DOSSIER : COLORATION STRUCTURELLE

- 34 De l'impact du désordre sur l'apparence visuelle de surfaces nanostructurées
- 39 Les couleurs structurales des cristaux liquides biologiques
- 44 Comment la nanophotonique révolutionne le concept d'image imprimée
- 49 La couleur bleue : des pigments à l'auto-assemblage

COMPRENDRE

- 54 La topologie photonique

ACHETER

- 59 Une caméra hyperspectrale FTIR

PRODUITS

- 65 Nouveautés

Annonceurs

Ardop 63
Edmund Optics 55
EDP Sciences **II° de couv.**, 57
EPIC **IV° de couv.**
HTDS 21

ID quantique 47
Imagine Optic 23
ISP SYstem 25
Opton Laser 61
Oxxius 51

Scientec 43
SFO 13
Spectrogon 37
Spectros 45
Toptica 29

Wavetel 53

Crédit photo (couverture) : ©iStockPhoto

L'édito de la SFO



FRANÇOIS SALIN
Président de la SFO



ARIEL LEVENSON
Président sortant de la SFO

Nos fondements de société savante française, la loi Lumières

Nous nous reconnaissons pleinement au sein d'une « société savante », notre SFO. Cette appellation pourrait paraître anachronique, voire prétentieuse de nos jours. Si chacun de nos membres est un sachant dans son domaine de compétence, combien peuvent se revendiquer savants ? Pas nous en tous cas et sans blesser personne, il paraît difficile de se comparer aux savants des siècles passés, au savoir universel ne connaissant pas de frontière disciplinaire. Mais l'universalisme a-t-il pour autant disparu ? Nous nous reconnaissons dans la SFO, en tant que société savante car en associant ces deux mots, société et savante, l'honneur revient au concept de société. Nous avons évoqué dans l'édito de fin d'année notre gouvernance et mode de fonctionnement collégiales, du triumvirat présidentiel jusqu'à nos Clubs et Commissions. Nous avons dit sa nécessité, compte tenu des nombreuses activités et aussi la richesse apportée par la diversité des parcours et cultures. Allons plus loin.

L'optique-photonique est une science en soi et une technologie diffusante (édito Photoniques 117). Y-a-t-il un seul domaine, qu'il soit scientifique ou technique, pour lequel l'optique n'apporte pas une solution, une optimisation, un test ? L'optique est partout et cette omniprésence se reflète dans les actions de la SFO. Regardons notre Congrès. OPTIQUE Normandie 2024 nous plongera dans les impulsions ultracourtes, la biologie, les nanosciences, la physique quantique, la médecine, la spectroscopie, les fibres optiques, les télécommunications, les exoplanètes, l'intelligence artificielle... et même les lasers ! Ensemble grâce à notre diversité, nous, en tant que société, serons plus proches de l'universel et du savant.

Nous pourrions en être fiers, fiers de continuer à apprendre, fiers peut-être lorsqu'une étincelle s'allumera en écoutant une présentation d'un domaine qui nous est étranger. Fiers aussi d'honorer

par ce melting pot, la plus noble tradition française d'universalisme. OPTIQUE Normandie 2024, notre congrès francophone, tendra vers un autre universalisme en réunissant une communauté très diverse, nourrie de collègues travaillant dans des laboratoires et entreprises, venant des quatre coins du monde. Des centaines de jeunes thésards et post-docs, dont un bon nombre en cours d'apprentissage du français, seront également présents. Tous contribuant à faire rayonner la recherche française. Certains resteront en France pour la faire progresser, pour enseigner à leur tour ou pour contribuer à développer notre industrie. D'autres repartiront dans leurs pays d'origine, ou ailleurs, et deviendront des ambassadeurs de notre culture scientifique, gastronomique, littéraire ... D'autres encore, après une formation en France ont effectué des séjours plus ou moins prolongés, dans des contrées plus ou moins éloignées et ressentent l'enrichissement personnel culturel et scientifique apporté par cette expérience. Ces métissages de cultures sont une richesse constitutive et inaliénable de notre communauté.

Oui, nous pouvons être fiers de contribuer, modestement mais activement, à faire vivre, au-delà de notre société savante, cette tradition française d'accueil, d'universalisme et de Lumières et sommes consternés par certains articles du projet de loi immigration qui pourraient non seulement réduire les flux de scientifiques et d'étudiants, mais également remettre en cause les fondements mêmes de notre culture de société savante française.

Photoniquement vôtre
Ariel Levenson
Directeur de recherche CNRS
Président sortant de la SFO
François Salin
Président et CEO Ilasis laser
Président de la SFO

EDP Sciences launches a new books collection : Institut d'Optique Graduate School Textbook

First to be published :

Optical Models for Material Appearance



This book is an introduction to the fundamental notions of optics which allows to understand the radiometric quantities measured with common devices, to learn how to analyze them, and to review some classical optics-based predictive models for various types of materials and structures.

The author, **Mathieu Hébert**, is professor assistant at Institut d'Optique Graduate School

ISBN 978-2-7598-2647-6

260 pages, 95 €

On sale on laboutique.edpsciences.fr
(English books section)

