

TÉMOIGNAGES

Simon Vassant Guillaume Labroille

FOCUS

Le projet Extreme **Light Infrastructure**

PORTRAIT

Opticienne célébre Cécilia Payne

COMPRENDRE

La physique non-hermitienne des cavités optiques



Mettez-nous au défi.

Quelles sont vos attentes quant à la détection des signaux périodiques?

Notre mission: fournir les instruments, logiciels et conseils pour vous garantir les meilleurs résultats possibles, de façon rapide et facilitée.





Retrouvez-nous sur www.zhinst.com



Photoniques est éditée par la Société Française de Physique, association loi 1901 reconnue d'utilité publique par décret 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 mariam.mellot@institutoptique.fr Tél.: +33 (0)1 64 53 31 82

Directeur de publication

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

Rédaction

Rédacteur en chef Nicolas Bonod nicolas.bonod@edpsciences.org

Journaliste et secrétaire de rédaction Vincent Colpin vincent.colpin@edpsciences.org

Mise en page Studio wake up! https://studiowakeup.com

Comité de rédaction

Pierre Baudoz (Observatoire de Paris). Azzedine Boudrioua (Institut Galilée, Paris 13), Émilie Colin (Lumibird), Céline Fiorini-Debuisschert (CEA) Riad Haidar (Onera), Wolfgang Knapp (Club laser et procédés), Patrice Le Boudec (IDIL Fibres Optiques), Christian Merry (Laser Components), François Piuzzi (Société Française de Physique), Marie-Claire Schanne-Klein (École polytechnique), Christophe Simon-Boisson (Thales LAS France). Costel Subran (F2S - Fédération des Sociétés Scientifiques), Ivan Testart (Photonics France).

Publicité

Annie Keller Mobile: +33 (0)6 74 89 11 47 Tél./Fax: +33 (0)1 69 28 33 69 annie.keller@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 87500 Saint-Yrieix la Perche Dépôt légal : Janvier 2020 Routage STAMP (95)



Éditorial



NICOLAS BONOD Rédacteur en chef

Photoniques, centième!!

James Clerk Maxwell pu-• blie un ensemble d'équations qui feront entrer la lumière dans la grande famille des ondes électromagnétiques. Ces équations éponymes offrent un nouveau paradigme dont la résolution motive encore aujourd'hui de nombreuses recherches en modélisation numérique. Non-linéarité, dispersion, résonances, les difficultés sont nombreuses! Mais les besoins forts en conception de composants photoniques ont motivé de nombreuses recherches qui ont abouti à des algorithmes toujours plus performants. Les efforts réalisés pour développer des interfaces ergonomiques et intuitives ont démocratisé la simulation électromagnétique, aussi bien dans le monde académique qu'industriel. Signalons que, dans ce domaine, l'école française d'optique électromagnétique s'est distinguée en intégrant les outils mathématiques les plus avancés dans des modèles électromagnétiques dont la rigueur a fait sa notoriété. La lecture des 4 articles consacrés à la modélisation électromagnétique nous fera réaliser que cette école est toujours très active et nous fera découvrir quelques unes des dernières problématiques auxquelles se sont confrontés les numériciens. Ce numéro met également à l'honneur un autre domaine de l'optique dans lequel la France est à la pointe et jouit d'une très longue tradition d'excellence, celui des lasers impulsionnels. À l'occasion des 60 ans du laser, nous vous présentons un focus sur

l'un des projets les plus ambitieux en physique des lasers, qui plus est, porté par l'Europe : le projet Extreme Light Infrastructure. Nous verrons que de nombreux groupes français ont su y apporter leurs compétences et contribuer à sa construction. Le territoire peut compter sur un réseau d'expertise unique dans cette discipline qui bénéficie d'une étroite et fructueuse collaboration entre laboratoires et entreprises.

Vous découvrirez également dans ce numéro un portrait de Cecilia Payne, opticienne et astronome anglaise ayant effectué sa carrière à l'université de Harvard. Cet article met en lumière cette brillante scientifique à l'origine de deux découvertes majeures qui bouleverseront les connaissances sur la composition des étoiles. Comment expliquer que ces découvertes ne soient pas toujours attribuées à Cecilia Payne? Probablement par l'effet Matilda, justement mis en lumière dans cet article...

Vous l'aurez remarqué, ce centième numéro fait peau neuve. La refonte de la maquette fut motivée par l'envie de mettre en avant les acteurs de la photonique et de coller au plus près de l'actualité. Notre revue est unique; elle est le rendez-vous de tous les acteurs et passionnés de l'optique et de la photonique venant de nombreux horizons: entrepreneurs, ingénieurs, chercheurs, enseignants, étudiants... Je suis heureux de vous proposer votre revue sous ce format nouveau, qui je l'espère, aiguisera encore plus votre envie de parcourir ces pages.









Sommaire

www.photoniques.com

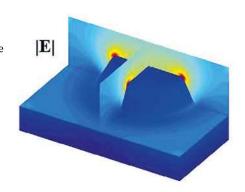
N° 100

ACTUALITÉS de la photonique & de nos 7 partenaires!



Calcul

électromagnétique de micro et nanostructures photoniques périodiques



ACTUALITÉS

- Éditorial et actualités de la SFO
- Actualités des pôles et associations 05
- Actualités de la photonique

TÉMOIGNAGES

- À Wuhan en Chine avec Simon Vassant 16
- Guillaume Labroille, Cailabs **17**

FOCUS

Le projet Extreme Light Infrastructure

PORTRAIT

Opticienne célèbre. Cecilia Payne

DOSSIER

Modéliser et simuler la lumière

- La théorie ondulatoire de Fresnel a-t-elle tué les rayons? Comment réconcilier les rayons et les ondes
- 34 Calcul électromagnétique de micro et nanostructures photoniques périodiques
- Modélisation par la méthode des éléments 40 finis avec ONELAB

COMPRENDRE

La physique non-hermitienne des cavités optiques

PRODUITS

Nouveautés 53

Annonceurs

Ardop Industrie 23,51 CIOE China International Optoelectronic Exposition 33

Edmund Optics	43
EPIC	21
Glophotonis	27
HTDS	03
Imagine Optic	16
Laser Components	39

Opton Laser International IV° co	uv
Santec	49
ScienTec	47
Spectrogon	35
Spectros Optical Systems	45
SPIE	28

Trioptics	37
Wavetel / Menhir Phtonics	13
Zurich Instruments IIe co	ouv

L'édito de la SFO



PHILIPPE ADAM Président de la SFO

Bonjour à toutes et tous!

It cette année commence sous les meilleurs auspices car elle nous a déjà apporté de très bonnes nouvelles!

Tout d'abord, le processus de cession d'EDP s'est achevé le 13 novembre par la signature finale de l'accord. Les conditions de cette cession nous ont conduit à redéfinir notre cadre coopératif pour assurer la pérennité de notre publication Photoniques, notamment grâce au soutien de la SFP. Un gros travail de la part de Pascale Nouchi et Nathalie Westbrook qui ont parfaitement su s'intégrer et participer efficacement à des discussions dans un cadre de réflexion assez éloigné des méthodes de l'optique! Un grand merci à elles pour leur contribution pendant cette phase délicate, ce qui a largement contribué à aboutir à un épilogue favorable pour la SFO.

Les différents évènements de communication, notamment OPTIQUE Dijon 2020, ont conduit le bureau de la SFO à entamer une réflexion sur les moyens de pérenniser les activités du secrétariat. À court terme, il a été décidé de créer un poste évènementiel, ceci afin

de couvrir les besoins RH pour l'organisation du congrès OPTIQUE Dijon 2020. Après diverses consultations, nous sommes entrés en contact avec Madame Florence Haddouche, dont le parcours dans le domaine de l'optique et de l'évènementiel nous a paru tout à fait adapté à nos besoins; de plus notre offre correspondait parfaitement à ses souhaits d'activité professionnelle. Florence Haddouche nous a donc rejoint au 1er janvier 2020. Nous lui souhaitons chaleureusement la bienvenue!

Enfin, le bureau de l'European Optical Society a confié à la France l'organisation de EOSAM (EOS Annual Meeting) pour l'année 2021 (EOSAM 2020 aura lieu à Porto -Portugal). C'est une grande responsabilité que de se voir attribuer l'organisation de cette manifestation; c'est aussi une grande marque de confiance et nous mettrons tout en œuvre pour assurer le succès de cette conférence, un des rendez-vous phares de notre communauté en Europe.

Tout ceci lance l'année 2020 sur de très bonnes bases!





AGENDA

■ OPTIQUE Dijon 2020 : exposition OPTIQUE

Congrès de la SFO
7 au 10 juillet 2020
Réservation des stands
ouverte

■ OPTIQUE Dijon 2020 : conférences OPTIQUE

Congrès de la SFO
7 au 10 juillet 2020
Campagne de soumissions
ouverte

■ JIONC 2020 Journées Imagerie Optique

Non Conventionnelle Conférence Club SFO 11 et 12 mars 2020 Institut Langevin, Paris

■ LALS 2020

Laser Applications in Life Sciences international conference

Parrainage SFO 3 au 5 avril 2020 - ENSIC, Nancy

■ Ondes en milieux complexes : de la théorie à la pratique

École thématique SFO 14 au 24 avril 2020 École de Physique des Houches

Toutes les conférences sur agenda SFO : www.sfoptique.org/ agenda/



SESSION SPÉCIALE « IMAGERIE D'OBJETS NON-RÉSOLUS » POUR LES 15° JIONC

La 15° édition des « Journées Imagerie Optique Non-Conventionnelle » (JIONC) se tiendra dans les locaux de l'Institut Langevin, Paris 5°, les 11 et 12 mars 2020. En plus des thématiques habituelles (modalités d'imagerie non conventionnelles, conception d'imageurs innovants, méthodes de traitement en imagerie non conventionnelle...), ces journées scientifiques du GDR ISIS et GDR ONDES comprendront cette année une session spéciale sur le thème de « l'imagerie d'objets spatialement non résolus ».

Ce thème recouvre un large panel de techniques expérimentales exploitées en biologie, chimie moléculaire (PALM-STORM), médecine (ULM) ou en mécanique des fluides (PIV). La phénoménologie commune des images, constituées de superpositions de motifs élémentaires d'objets indiscernables, explique les similarités méthodologiques des traitements mis en œuvre dans ces différents domaines applicatifs. L'objet de cette session spéciale sera de réunir les auteurs de contributions méthodologiques (conception de systèmes d'imagerie, méthodes de reconstruction) pour échanger sur les problématiques et les avancées d'intérêt commun. Cette session sera introduite par une conférence invitée de Daniel Sage (EPFL, Lausanne, Suisse) suivie de communications issues des contributions reçues pour cette session spéciale (11 mars). Une seconde présentation invitée sera donnée le 12 mars par Virginie Chamard (Institut Fresnel, CNRS, Univ Aix-Marseille) sur la ptychographie rayons X pour l'imagerie 3D des biomatériaux. Par ailleurs, les thématiques de l'imagerie non conventionnelle seront à nouveau au cœur de la seconde conférence « Unconventional Optical Imaging » qui se tiendra au sein de SPIE Photonics Europe, à Strasbourg, du 30 mars au 2 avril 2020.

http://www.gdr-isis.fr/index.php?page=reunion&idreunion=409



Journée du Club Optique et Micro-ondes

L'interface entre les techniques et les technologies optiques et électroniques est devenue un domaine d'intérêt majeur. Il apparait en effet des synergies de plus en plus marquées et marquantes entre l'Optique et les Micro-ondes dans de nombreux domaines de recherche et d'applications, couvrant des développements allant de la physique du composant à l'étude de systèmes hybrides. Le Club OMW, Optique et Micro-Ondes, a pour mission de créer, au sein de la SFO, les conditions propices à un rapprochement effectif entre les ingénieurs et les chercheurs de ces deux disciplines. Le Club compte aujourd'hui environ 150 membres d'une trentaine d'équipes françaises constituant un réseau de chercheurs dans lequel s'impliquent industriels et académiques du domaine OMW. Les thématiques d'intérêt actuelles couvrent :

- » les dispositifs optoélectroniques à haut-débit,
- » les composants intégrés pour la photonique micro-ondes,
- » les techniques photoniques pour la génération et la distribution de signaux micro-ondes,
- » les traitement, détection et mesure par des systèmes optiques micro-ondes,
- » les techniques et applications photoniques micro-ondes, THz et antennes,
- » les techniques de radio sur fibre, communications fibrées sans fil, et 5G,
- » la photonique micro-ondes dans les systèmes embarqués,
- » les oscillateurs et la métrologie.

Cette édition 2020 se tiendra au **mois de juin** au **Centre National des Arts et Métiers (CNAM), Paris 1**er.