

Photoniques

LA LUMIÈRE ET SES APPLICATIONS

TÉMOIGNAGES

O. Dubreuil & F. Benabid

FOCUS

Canada

PORTRAIT

Irène Curie

PRODUITS

Nouveautés

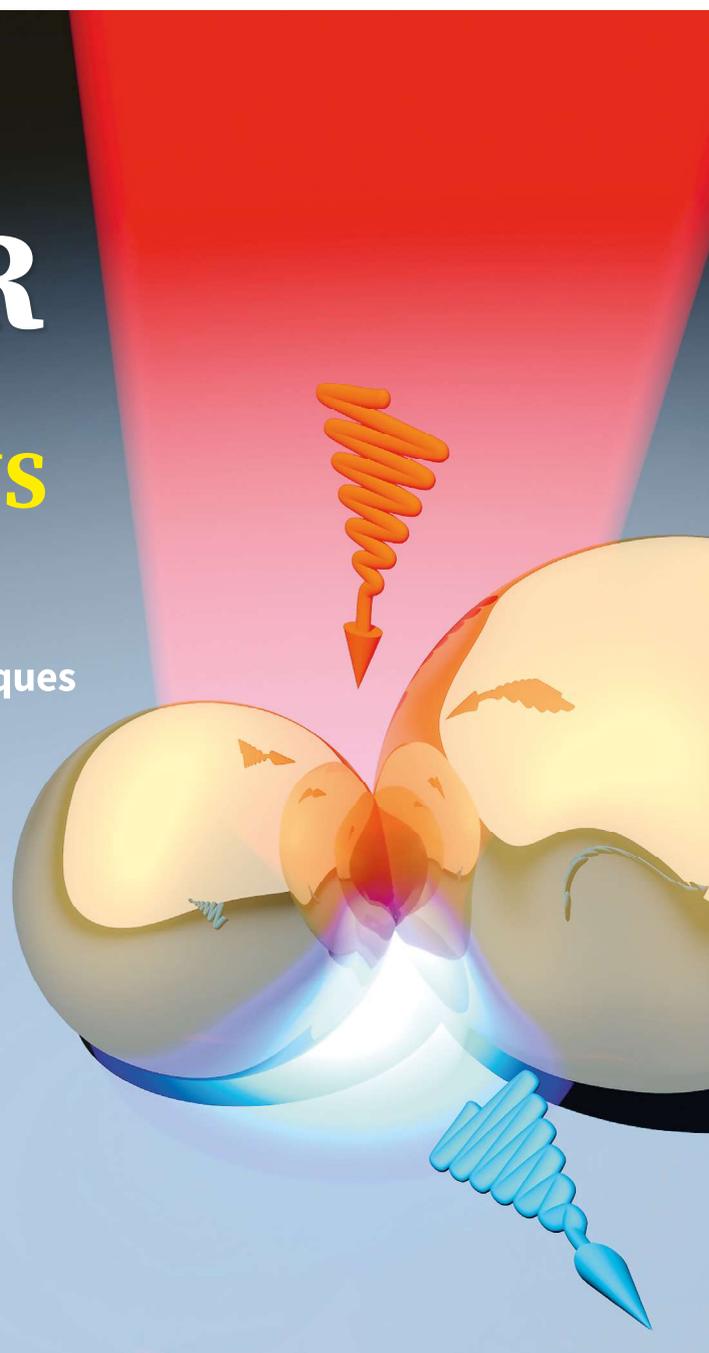
DOSSIER

COUPLER LES PHOTONS AUX ÉLECTRONS

- Spectromicroscopies électroniques
- Les cellules solaires ultrafines
- La microscopie électronique en transmission ultrarapide
- La microscopie de photoémission d'électrons
- La nano-optique sous la pointe d'un microscope à effet Tunnel



Quelle est la couleur de l'or ?



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
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
Journal Manager
Florence Anglézio
florence.anglezio@edpsciences.org
Mise en page **Studio wake up!**
<https://studiowakeup.com>

Comité de rédaction

Pierre Baudoz (Observatoire de Paris),
Azeddine 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 Composants),
François Piuze (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

Fabrique imprimère
B.P. 10
87500 Saint-Yrieix la Perche
Dépôt légal : Juin 2020
Routage STAMP (95)



Éditorial



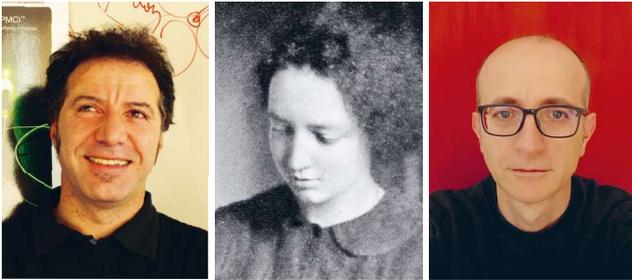
NICOLAS BONOD

Rédacteur en chef

Pour un déconfinement de la science

Si le confinement de la lumière est une thématique chère aux opticiens, le confinement dû à la pandémie de Covid19 l'était beaucoup moins... Nous sortons d'une période inédite qui a révélé de nombreuses fragilités et attentes de notre société. Rarement les progrès et avancées de la science n'auront été tant attendus et espérés ; rarement le débat scientifique n'aura été si commenté. La science est aujourd'hui rentrée dans le débat public. Nos concitoyens ont montré leur appétence pour les sciences et nous devons, nous, acteurs scientifiques, répondre favorablement à cette demande. Outre l'importance de démocratiser la science et ses concepts, nous devons aussi et surtout fournir les méthodologies et outils scientifiques qui permettent de décrypter les données et résultats scientifiques afin de mieux appréhender les enjeux et défis contemporains. Je salue ici les nombreuses initiatives qui ont facilité l'accès au contenu scientifique. Les écoles et les universités ont su basculer vers le télé-enseignement dans un délai très court. Le contenu de nombreuses revues, dont celle que vous tenez entre les mains, a été placé en accès libre. Des vidéos et tutoriels d'excellente qualité ont été créés et mis en ligne par des passionnés dont l'engouement et le talent méritent d'être soulignés. Aujourd'hui encore, webinaires, conférences et réunions en ligne, les initiatives se succèdent et les modes de communication se réinventent. Photoniques redoublera ses efforts pour relayer ces actions et promouvoir l'optique et ses acteurs.

Ces événements nous rendent particulièrement heureux de vous présenter ce nouveau numéro. Vous y découvrirez les actualités de nos 7 partenaires et verrez comment ils ont su répondre et s'adapter à cette crise. La biographie est consacrée à une scientifique exceptionnelle, Irène Joliot-Curie. Le dossier thématique porte sur le couplage entre les photons et les électrons. Trois articles de ce focus font un zoom sur les dernières avancées en microscopie électronique de composants photoniques. Les résolutions spatiales offertes par les faisceaux électroniques mettent en lumière des nouvelles propriétés des matériaux. Vous découvrirez notamment comment les lasers impulsions permettent de générer des faisceaux électroniques pouvant combiner résolution spatiale et temporelle, ou encore comment l'effet tunnel inélastique peut être à la base de nouvelles nanosources intégrées de lumière, basées non pas sur des semi-conducteurs mais sur des nanostructures métalliques. Nous ne pouvions concevoir ce dossier sans présenter des résultats très récents sur des cellules photovoltaïques ultrafines. L'article de la rubrique comprendre s'intéresse à la couleur de l'or. Vous pensiez tout connaître de la réponse optique de l'or ? Détrompez-vous ! Cet article passionnant est un véritable bijou et vous dévoilera la richesse physique de la photoluminescence de l'or qui n'a pas fini de livrer ses nombreux secrets. Témoignages, actualités, articles, produits, ce numéro est riche et toute l'équipe de Photoniques se joint à moi pour vous souhaiter une bonne lecture.



Sommaire

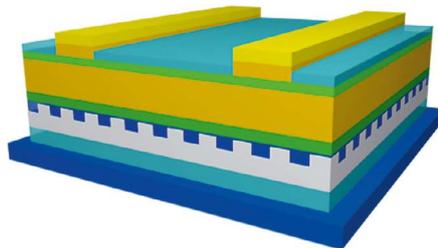
www.photoniques.com

N° 102

05 ACTUALITÉS de la photonique & de nos 7 partenaires !



44 Les cellules solaires ultrafines



ACTUALITÉS

- 03 Éditorial et actualités de la SFO
- 04 Actualités des pôles et associations
- 12 Hommages
- 13 Actualités de la photonique

TÉMOIGNAGES

- 16 En Allemagne avec Olivier Dubreuil
- 17 Fetah Benabid, GLOphotonics

FOCUS

- 18 La photonique au Canada

PORTRAIT

- 23 Irène Curie

DOSSIER

Coupler les photons aux électrons

- 26 La microscopie électronique en transmission ultrarapide
- 31 La nano-optique sous la pointe d'un microscope à effet Tunnel
- 35 La microscopie de photoémission d'électrons
- 39 Spectromicroscopies électroniques
- 44 Les cellules solaires ultrafines

COMPRENDRE

- 49 La couleur de l'or

PRODUITS

- 53 Nouveautés

Annonces

CIOE China International	
Optoelectronic Exposition	03
CMC MicroSystems	21
Coractive	13, 22
Edmund Optics	43
EPIC	05
HTDS	47
Ardop Industrie	27
C2MI	21

Imagine Optic	37
Laser Components	49
Opton Laser International	IV° couv
Photonex	33
ScienTec	29
Spectrogon	15
Spectros Optical Systems	41

Spie	33
Trioptics	51
Zurich Instruments	II° couv

Crédit photo (couverture):
Alexandre Bouhelier, ICB/CNRS

L'édito de la SFO



PHILIPPE ADAM
Président de la SFO

Bonjour à toutes et tous !

J'espère sincèrement que ce nouvel éditorial vous trouvera toutes et tous, ainsi que vos familles, en pleine forme.

Évidemment, les temps sont rudes, nos liens distendus et nos esprits pris par ailleurs, ce qui est bien normal. L'activité est perturbée certes, mais pas arrêtée : courriel, audio/vidéo conférences nous permettent de tenir le rythme !

J'ai écrit quelque part que, la vie de la SFO n'était pas un long fleuve tranquille, et qu'il était probable que nous rencontrions quelques fluctuations de régime, des rapides, voire des cataractes ! Voici donc quelques informations sur les développements récents dans la vie de la SFO.

Première cataracte : OPTIQUE 2020

La situation sanitaire nous a conduit à reporter notre congrès OPTIQUE 2020, initialement prévu à DIJON en juillet. OPTIQUE étant notre événementiel-phare tous les deux ans, la SFO tenait à ne pas disparaître du paysage. L'annulation pure et simple de l'occurrence 2020 n'a donc jamais été envisagée.

Le schéma retenu aujourd'hui consiste à décaler d'un an l'événement : OPTIQUE 2020 devient OPTIQUE 2021, toujours à DIJON, puis reprise du cycle en 2022. Ce n'est certes pas un report simple et l'organisation doit être revue en détails ; elle permet de garder le bénéfice des efforts déjà réalisés par Guy MILLOT, Président du CO et son équipe.

Et *in fine*, il faudra également gérer « l'embouteillage événementiel »

qui va inmanquablement résulter des nombreux reports d'événements et qui risque de se répercuter sur les années à venir. Ce problème est d'ores et déjà à l'étude avec nos partenaires proches, tels que la Société Française de Physique.

Seconde cataracte : le Secrétariat général de la SFO (SG)

Catherine HERCÉ nous a fait part récemment de sa volonté de mettre fin à sa collaboration avec la SFO. Tout au long de ces années, nous avons tous apprécié l'efficacité et l'investissement de Catherine au SG/SFO : c'est la véritable cheville ouvrière de notre société et nous lui savons tous fortement gré de ce qu'elle a largement contribué à mettre en place. Une fois la situation revenue à la normale, nous saurons lui témoigner notre reconnaissance dignement... autrement qu'avec des mots et des phrases et avec le décorum qui convient !

C'est une page qui se tourne. Nous ne manquerons pas de vous tenir au courant des solutions de continuité.

D'autres points nécessitent également toute notre attention et des efforts soutenus de notre part, cependant moins dimensionnants que les précédents et devraient trouver des solutions « douces » : prix scientifiques, relations avec EOS, ICO, Photonics France...

En espérant qu'on puisse rapidement et sereinement reprendre nos activités et discussions, à notre rythme ordinaire et dans la convivialité habituelle.

Gardez-vous bien !

The World's
Most Influential
Optoelectronic Exhibition

CIOE

2020

SEPT. 9-11, 2020
SHENZHEN • CHINA

Exhibition Area **160,000 m²**

Exhibitor **3000+**

Visitor **80000+**

Presenting the Entire Optoelectronic Supply Chain



Scan For Free Admission

For more information, please visit

www.cioe.cn/en



Journée 2020 du Club Optique Micro-ondes de la SFO

Suite à l'urgence sanitaire que traverse la France actuellement, la journée du Club Optique-Microondes prévue initialement le 19 juin 2020 au Conservatoire National des Arts et Métiers à Paris, et organisée par le laboratoire ESYCOM, a été **reportée au mois de juin 2021** dans les locaux du Cnam à Paris.

La nouvelle date de JCOM 2021 vous sera communiquée par la SFO ainsi que par le président du club OMW dès qu'elle sera connue précisément.

L'organisation de la journée initialement prévue est conservée et reste visible sur le lien suivant : <https://sites.cnam.fr/jcom2020/> 3 présentations invitées, deux sessions banalisées pour les posters et deux sessions de présentations orales des membres du club sont programmées. Des stands dédiés aux industriels pour présenter leurs matériels et échanger avec les participants sont proposés, toutefois le nombre est limité. Si vous êtes intéressés par cette opportunité, contactez dès à présent Anne-Laure Billabert (anne-laure.billabert@lecnam.net).

La journée JCOM 2021 se clôturera par une visite libre du magnifique musée technique du Cnam.

CONTACTS :

mehdi.alouini@univ-rennes1.fr
ghaya.bailli@thalesgroup.com

OPTIQUE DIJON EST REPORTÉ AU 05/09 JUILLET 2021 AU PALAIS DES CONGRÈS

La Société Française d'Optique SFO, vous annonce en avant-première que son congrès biennal, initialement prévu en juillet 2020, a été reporté du lundi 05 au vendredi 09 juillet 2021. Le palais des congrès de Dijon avec sa certification ISO 20121 nous offre les meilleures conditions pour accueillir le plus grand congrès international des acteurs francophones de l'Optique et de la Photonique.

DIJON CONGREXPO situé au cœur de la ville de Dijon offre un espace très vaste et fonctionnel pour mettre en valeur l'exposition industrielle, les sessions posters, les conférences plénières et thématiques ainsi que la remise des Prix SFO.

Le comité de programmation du congrès d'OPTIQUE et le comité d'organisation local orchestré par Guy Millot mettent en œuvre toute leur énergie pour faire de ce congrès une belle opportunité d'échange entre tous les principaux acteurs dans les domaines des sciences optiques, de l'ingénierie et de l'industrie.

Les modalités d'inscription ainsi que les informations pratiques seront bientôt disponibles sur le site de la SFO.

Bienvenue à OPTIQUE Dijon 2021 au palais des congrès.

Les journées LIBS sont reportées aux 02/03 juin 2021 à l'université Aix-Marseille



En raison de la crise sanitaire COVID-19, le comité de pilotage du réseau LIBS France a reporté les Journées LIBS prévues en juin 2020. Pour pouvoir garantir une organisation sereine, il a été fixé comme nouvelles dates les 2 et 3 juin 2021 dans l'hexagone, 163 avenue de Luminy, sur le campus de Luminy de l'université Aix-Marseille.

Cet événement sera l'occasion de réunir les acteurs français et francophones de la spectroscopie du plasma induit par laser, technique connue sous l'acronyme LIBS pour « Laser-Induced Breakdown Spectroscopy ».

Ces journées seront organisées par le laboratoire LP3 et la Société Française d'Optique, parrainées par le réseau LIBS France.

Les inscriptions à ce colloque, les soumissions ainsi que la réservation d'un stand industriel sont disponibles sur le site SFO : <https://www.sfoptique.org>.

Contact : hermann@lp3.univ-mrs.fr