

MINA-NEWS

MINATEC
LE JOURNAL D'INFORMATION
JUIN 2022

#70

Diabète : les « organes sur puce », un espoir pour les malades

Une équipe Irig-CEA-Leti est parvenue à maintenir en vie pendant un mois des îlots de Langherans cultivés sur composant microfluidique et à mesurer leur production individuelle d'insuline. Une avancée susceptible d'améliorer l'efficacité des greffes d'îlots proposées à certains patients diabétiques.

Les îlots de Langherans, des cellules de 200 à 300 microns de diamètre, représentent 3 % du volume du pancréas. Ils ont une fonction essentielle : libérer de l'insuline ou du glucagon pour réguler le taux de glucose dans le sang quand il s'écarte de la normale. La baisse ou l'arrêt de leur activité se traduit par un diabète. Et depuis 2021, la greffe d'îlots sur des patients sévèrement atteints est validée par la Haute Autorité de Santé.

IDENTIFIER AVANT LA GREFFE LES ÎLOTS LES PLUS PERFORMANTS

Les chercheurs de l'Irig et du CEA-Leti ont réussi une prouesse en réalisant un composant microfluidique dédié et en y « cultivant » pendant un mois des îlots de Langherans. De plus, ce composant était instrumenté et mesurait la production d'insuline de chaque îlot, en présence d'un flux plus ou moins chargé en glucose.

Il devient donc possible d'identifier les îlots les plus « performants » et d'étudier leurs mécanismes moléculaires. Des connaissances qui pourraient améliorer l'efficacité des greffes : aujourd'hui, faute de pouvoir prédire le comportement des îlots, on les greffe en surnombre au prix de prélèvements sur quatre ou cinq donneurs par malade.

✉ xavier.gidrol@cea.fr

INNOVATION

Pile à combustible réversible : small is beautiful

Et si la miniaturisation était la voie royale pour améliorer la densité de puissance des piles à combustible réversibles ? C'est en tout cas celle retenue par le projet Adfun, mené par le LMGP et l'Imperial College de Londres. Ils vont conduire deux thèses, sur de nouveaux matériaux et sur la caractérisation avancée des processus électrochimiques aux interfaces.

Le LMGP se consacrera notamment à un matériau de cathode non conventionnel, le nickelate de lanthane. Il sera mis en œuvre en couches minces de quelques dizaines ou centaines de nanomètres, et microstructuré pour accroître les surfaces d'échange. Adfun espère obtenir des piles réversibles de moins d'un micron d'épaisseur, travaillant à 500°C au lieu de 800°C et dotées d'une densité de puissance spécifique cinq fois supérieure à celle des piles classiques.

✉ monica.burriel@grenoble-inp.fr

Véhicule électrique : mettez du GaN dans votre moteur !

Boosté par le projet H2020 Moduled, terminé il y a un an, le laboratoire commun CEA-Leti/Liten a engagé depuis plusieurs contrats de R&D sur la conversion de puissance avec des industriels de l'automobile. Il est vrai que son onduleur à base de composants en nitrure de gallium (GaN) ne manque pas d'atouts par rapport à son équivalent silicium. La version 100kW de Moduled affichait des pertes quatre fois plus faibles, une fréquence plus élevée de moitié et un encombrement réduit de plus de 20 %.

Ses caractéristiques correspondent à des véhicules électriques un peu plus puissants que la Renault Zoé : le marché est vaste. Le laboratoire a aussi conçu un jumeau numérique 3D de l'onduleur. Il permet de définir l'architecture et le design, de mettre en évidence les verrous techniques et d'accélérer ainsi les projets.

✉ camille.giroud@cea.fr



PreCoM, des capteurs surdoués pour la maintenance prédictive

Le CEA-Leti a développé pour le projet H2020 PreCoM des capteurs sans fil de vibrations et de température assez exceptionnels. Dédiés à la maintenance prédictive, ils ont été testés sur des machines-outils de dix mètres de haut où sont usinés des moyeux d'éoliennes.

Ils sont sobres - 10 μ watt en veille, 10 à 15 mW en activité - d'où une autonomie d'un an. Ils effectuent des mesures haute fréquence (10 kHz) et ont une portée de 50 mètres, même en environnement métallique.

Grâce à leur taille réduite (une boîte d'allumettes), ils sont placés au plus près des têtes de fraisage, d'engrenages ou de roulements à surveiller et détectent tout signe avant-coureur d'usure excessive ou de casse. Les chercheurs comptent encore les améliorer en leur adjoignant une brique d'IA embarquée ou un dispositif de récupération d'énergie.

✉ camille.giroud@cea.fr

Pile à combustible : le nickel se rapproche du platine

La pile à combustible à électrodes de platine, matériau rare et cher, est performante mais peu viable à long terme. Pour recourir à un catalyseur plus abondant comme le nickel, il faudrait améliorer nettement son efficacité. Des chercheurs de l'Irig et du CEA-Liten ont fait un pas dans ce sens : leur électrode à catalyseur nickel greffé sur une couche de diffusion gazeuse modifiée par des nanotubes de carbone a atteint une densité de courant de 0,4 A/cm², contre 1 A/cm² pour le platine.

Pour obtenir ce résultat, ils ont exploité simultanément plusieurs techniques de caractérisation avancée et identifié ainsi deux leviers d'amélioration : la concentration de surface en catalyseur et surtout, le niveau d'hydratation de la couche active. Prochaine étape : intégrer cette électrode nickel dans une pile à combustible.

✉ pascal.chenevier@cea.fr

✉ bertrand.reuillard@cea.fr

Les memristors se reconvertissent dans les réseaux de neurones

Et si les memristors, au lieu d'être utilisés comme mémoires, devenaient les dispositifs de base de réseaux de neurones à impulsion* ? C'est la voie explorée par le LMGP et le TIMA dans le cadre d'un projet MITI 80 PRIME de deux ans qui débute. Ils misent sur un matériau inédit pour les memristors, le nickelate de lanthane (La₂NiO₄). Celui-ci permet d'obtenir une multitude d'états résistifs stables lors d'un processus d'apprentissage et de conserver les valeurs acquises. Cette synapse artificielle est non-volatile et interconnectable, pour bâtir des réseaux de dizaines de milliers de synapses.

Les travaux portent sur le matériau, les dispositifs memristors, l'architecture du circuit et l'algorithme d'apprentissage. Une technologie de microfabrication va être développée pour fabriquer un premier SNN de 16 dispositifs.

*plus connus sous leur dénomination anglophone, Spiking neural networks ou SNN

✉ ioana.vatajelu@univ-grenoble-alpes.fr

Première mondiale : des aimants 2D ferromagnétiques à 229 K

C'est une première mondiale : des chercheurs de l'Irig ont réussi grâce à l'épitaxie par jets moléculaires à faire croître des films minces de Fe₃GeTe₅ sur du saphir. Ils obtiennent ainsi un matériau 2D monocristallin de composition contrôlée, qui présente un ordre ferromagnétique jusqu'à 229 K sous forme de simple bicouche, contre moins de 100 K pour la plupart des aimants 2D issus d'une exfoliation mécanique.

Plusieurs outils de caractérisation avancée, dont le Synchrotron Soleil, ont été mobilisés pour étudier ces propriétés singulières. L'équipe évalue aujourd'hui plusieurs alliages et dopants afin de viser un fonctionnement magnétique à l'ambiante. Ces aimants 2D à la structure maîtrisée pourraient donner naissance à des dispositifs spintroniques ultra compacts, activables par la lumière ou par un champ électrique.

✉ frederic.bonell@cea.fr

Crumble veut accélérer les microlasers avec un nouveau matériau

Concevoir des microlasers à impulsions plus courtes (500 picosecondes au lieu de 700), donc plus énergétiques, pour des applications en télécoms et en micromarquage : c'est l'objectif du projet ANR Crumble, qui vient de débiter pour une durée de quatre ans. IMEP-LaHC y participe en tant que coordinateur avec deux autres laboratoires* et Teem Photonics, l'un de ses partenaires de longue date.

Un matériau qui présente des propriétés spécifiques d'absorption saturable et de milieu à gain va être développé. Il sera constitué de nanocristaux d'oxyde d'yttrium-aluminium dopés avec des atomes de chrome et incorporés dans une matrice sol-gel. IMEP-LaHC emploiera ce matériau dans des dispositifs d'optique intégrée sur verre. Ce qui implique d'importantes adaptations de process, ainsi que la conception de nouveaux guides d'ondes.

*Laboratoires Hubert-Curien (Saint-Étienne) et ICCF (Clermont-Ferrand)

✉ lionel.bastard@phelma.grenoble-inp.fr

La radiologie médicale s'invite au chevet du patient

Comment faire des examens radiologiques sur un patient intransportable ou éloigné du centre de soins ? Un projet de radiologie nomade et mobile qui vient d'obtenir un financement PSPC* a la réponse : en apportant à lui un système de radiographie léger et ergonomique ou un système d'imagerie 3D mobile. Tous deux utilisent des sources de rayons X miniaturisées et sont reliés à une plateforme de services digitaux.

Le CEA-Leti participe à ce projet piloté par Thales, avec deux contributions. D'abord, le dimensionnement par simulation de la chaîne image : source, détecteur et algorithmes de reconstruction de l'image 3D. Ensuite, la réalisation des substrats de silicium sur lesquels des nanotubes de carbone seront élaborés par croissance sous vide, pour la réalisation des sources de rayons X compactes et transportables.

*Projets structurants pour la compétitivité

✉ camille.giroud@cea.fr

L'étrange UTe_2 , à la fois magnétique et supraconducteur

Découverte en 2018, la supraconductivité du composé UTe_2 échappe à la théorie développée il y a plus de 60 ans et n'a pas fini de fasciner les chercheurs. Une équipe de l'Irig a établi qu'il fallait des intensités de champs magnétiques bien supérieures à la normale pour que UTe_2 perde sa supraconductivité. Ce n'est pas tout : le champ magnétique renforce l'état supraconducteur entre 15 et 35 T, soit dix à cent fois plus que pour les matériaux conventionnels. Enfin, un nouvel état supraconducteur se met en place entre 45 et 60 T !

La robustesse de ces propriétés pourrait s'expliquer par un état dit « triplet de spin ». Des mesures par diffusion neutronique réalisées à l'ILL ont révélé des fluctuations magnétiques, susceptibles d'être impliquées dans le mécanisme de supraconductivité de UTe_2 .

✉ georg.knebel@cea.fr

✉ stephane.raymond@cea.fr

Photovoltaïque : un onduleur qui dope les rendements

Le CEA-Leti et le CEA-Liten proposent une nouvelle voie pour améliorer le rendement de conversion d'énergie des panneaux photovoltaïques : réduire de 40% les pertes de l'onduleur qui transforme la tension de sortie du panneau en tension de réseau domestique.

Ils ont développé un onduleur basé sur des transistors de puissance GaN sur silicium de 100V et 650V. Par rapport à son équivalent en composants silicium, il fonctionne plus vite (150 kHz) et n'enregistre que 3% de pertes, contre 5% avec le silicium. Ses transistors supportent des températures plus élevées (200°C au lieu de 150°C).

Très compact, il peut être intégré à chaque panneau d'une installation en toiture. Principal marché visé : la production d'électricité domestique pour l'autoconsommation. Un démonstrateur sera présenté aux Leti Innovation Days (21 au 23 juin).

✉ camille.giroud@cea.fr

Alzheimer : les microtechnologies sur la piste de la protéine Tau

Les scientifiques savent que la protéine Tau est impliquée dans le déclenchement et la propagation de la maladie d'Alzheimer. Mais ils manquent d'outils pour la manipuler et l'étudier. C'est l'objet de l'appel à projets Alztec Innovation Program, que le CEA-Leti vient de remporter avec l'ICM* (Paris).

L'équipe grenobloise va développer deux dispositifs. D'abord, un circuit microfluidique capable d'isoler des cellules individuelles contenant la protéine Tau via leur encapsulation dans des micro-gouttes de solution aqueuse. Ceci grâce à une gestion très fine des flux, des vitesses et des pressions dans le circuit. Ensuite, un système de distribution des cellules encapsulées sur des plaques 96 puits, pour les besoins d'un test dual d'amplification d'ARN et de détection des protéines Tau pathologiques.

*Institut du cerveau et de la moelle épinière

✉ camille.giroud@cea.fr

AU JOUR LE JOUR

L'antenne grenobloise de Cheer up ! redémarre ses activités solidaires

Avec plus de 200 coureurs sur la ligne de départ, la Course contre le cancer du 10 avril a marqué le réveil de l'antenne Cheer Up ! de Grenoble INP - Phelma, UGA, qui accompagne les jeunes de 12 à 25 ans atteints de cancer. En quasi-sommeil pendant la crise sanitaire, l'association étudiante a rassemblé à cette occasion plus de 3 000 €. Une belle cagnotte que les étudiants ont choisi de partager avec l'Institut Curie et la Fondation de France.

Pour l'heure, les étudiants s'attèlent à réorganiser les visites à l'hôpital où les contraintes sanitaires s'allègent progressivement. La formation à l'accompagnement, paralysée par le Covid depuis 2020, est un autre sujet clé : les étudiants ne peuvent rendre visite aux jeunes malades qu'à l'issue d'un parcours défini par la fédération nationale Cheer Up !

✉ amina.messaddeq@grenoble-inp.org

Partenariat CEA-Leti - UCLouvain : c'est parti

Signé début 2022 pour trois ans, l'accord de collaboration entre le CEA-Leti et l'Université catholique de Louvain (Belgique) a déjà donné lieu à deux workshops. Après une séance kick-off en mars à Louvain, une autre session s'est tenue fin mai à Grenoble, où une visite des laboratoires du CEA-Leti a été organisée. À ne pas confondre avec son voisin l'IMEC, l'UCLouvain est un pôle de recherche majeur qui compte 3 000 chercheurs et 21 instituts, dont l'ICTEAM*, désormais partenaire du CEA-Leti.

Pour les deux parties, cet accord a vocation à faire avancer leurs axes de recherche communs : micro-nanotechs, télécommunications, biotechs, capteurs, circuits RF et mmW. Le CEA-Leti et l'UCLouvain s'associent aussi pour développer une électronique plus durable via l'éco-innovation des dispositifs et des circuits électroniques.

*Institute of Information and Communication Technologies, Electronics and Applied Mathematics

✉ susana.bonnetier@cea.fr

JÉRÔME GARIN
directeur de l'Irig

« Nos jeunes chercheurs sont toujours aussi passionnés »

MINA-NEWS: Vous prenez votre retraite en septembre après 37 ans de carrière au CEA. Qu'en retenez-vous ?

Jérôme Garin: Je suis heureux de voir que les jeunes chercheurs qui nous rejoignent sont aussi passionnés et enthousiastes que nous l'étions dans les années 80. Je le ressens fortement, en particulier lors des journées d'accueil des nouveaux doctorants. Un moment dont la crise sanitaire nous a malheureusement privés, mais qui m'était cher.

MINA-NEWS: Sur le plan scientifique, quelles évolutions vous ont marqué ?

J. G.: Les progrès de l'instrumentation et de l'analyse des données. A mes débuts, on pouvait consacrer une thèse au séquençage d'un gène. En 2022, un génome humain peut être séquencé en huit heures ! Ce sont ces progrès qui ont permis la production d'un vaccin contre le SARS-CoV-2 en moins d'une année. Dans le domaine de la biologie et de la santé, une évolution majeure a été la naissance de grandes infrastructures nationales. Elles organisent le paysage en mutualisant l'accès aux équipements de pointe. L'Irig participe à trois d'entre elles* ; c'est à la fois une chance pour nos laboratoires et une très belle marque de reconnaissance.

MINA-NEWS: Des regrets malgré tout ?

J. G.: Plutôt que des regrets, un constat: le financement de la recherche fondamentale est passé d'un financement récurrent à un financement majoritairement sur projets. Il a fallu s'adapter à ce changement, ce qui n'a pas forcément été simple car évidemment, les personnels de la recherche souhaiteraient pouvoir consacrer la majeure partie de leur temps aux expériences et à l'encadrement des jeunes. ■

*Frisbi, ChemBioFrance et ProFI

✉ jerome.garin@cea.fr

Plastronique : des antennes imprimées sur des objets 3D

La chaire Mint a clôturé récemment ses six années de travaux. Mais ses avancées continuent à être étudiées par l'IMEP-LaHC, le LG2P et la plateforme CIM du pôle S-mart Grenoble Alpes. Ces derniers évaluent le potentiel et les performances d'antennes RF. Leur particularité ? Elles sont directement imprimées sur des objets 3D de diverses formes, à l'aide de têtes d'impression de jetting* placées sur des robots six axes.

Ce procédé remplacerait avantageusement le report d'étiquettes RF ou RFID. Mint a qualifié les encres conductrices, validé leur adhésion aux supports, vérifié que la distance tête d'impression/pièce était suffisante pour prendre en compte la variabilité des dimensions des objets, etc. Les dispositifs RF sont évalués dans le cadre d'une thèse qui s'achèvera cette année.

*qui permettent d'appliquer des encres de viscosité faible, moyenne ou forte

✉ nadege.reverdy@pagora.grenoble-inp.fr

Deux artistes en résidence à Y.SPOT PARTNERS

Installé à Y.SPOT depuis mars, l'Atelier Arts Sciences accueille actuellement des artistes en résidence, dont on découvrira les créations lors de la prochaine Biennale Arts Sciences en octobre.

La compagnie La Fabrique des petites utopies développe un projet intitulé *Les Lunettes Jules Verne* qui renouvelle le concept des audio-guides. Grâce à des lunettes immersives, le promeneur visite un site ou un quartier tout en assistant à un spectacle virtuel.

La circassienne Rachel Martin travaille quant à elle sur un projet nommé *Kinésphère 8.0*. Évoluant dans une kinésphère (un polyèdre à 20 côtés) équipée de capteurs, elle interroge le mouvement ainsi que la trace que laisse un corps dansant. L'idée étant de trouver une nouvelle manière d'écrire le geste, à l'instar de la musique que l'on peut transcrire sur une partition.

www.atelier-arts-sciences.eu

✉ laurence.bardini@theatre-hexagone.eu

Sun Trip Alpes : Émile Rivoire équipé pour 2500 km solaires

Diplômé Phelma en 2016 et concurrent du Sun Trip Alpes 2022, cette extraordinaire aventure de 2500 km en vélo électrique, Émile Rivoire a récupéré au CEA les deux modules solaires avec lesquels il veut boucler le parcours sans se brancher sur le secteur. Une équipe dédiée a réalisé à partir de cellules du commerce SunPower deux modules de 0,8m² pour 2,3 kilos, autoportés par un substrat aluminium en nid d'abeille. En deux heures en plein soleil, ils rechargent une batterie lithium-ion de 750 Wh, soit 80 à 120 km d'autonomie. Chaque module compte cinq lignes de courant pour maintenir une partie de la production si un choc endommage certaines cellules.

Le vélo tout équipé et chargé pèsera plus de 30 kilos. Pas de quoi effrayer Émile Rivoire, qui compte sur ses propres forces pour doser l'assistance électrique !

Rendez-vous le 16 juin après-midi pour l'événement de lancement à la Maison MINATEC, où les coureurs présenteront leur vélo solaire.

www.thesuntrip.com/sun-trip-alpes-2022

✉ julie.spinelli@cea.fr

EN DIRECT DE MINATEC

Semi-conducteurs : huit leaders à l'affiche des Leti Innovations Days

Propices au networking, les Leti innovations Days sont un rendez-vous incontournable pour les acteurs de l'industrie électronique. Cette année, dans un contexte marqué par une accélération technologique sans précédent et par la pénurie de composants, des leaders du secteur viendront partager les choix technologiques et stratégiques de leur entreprise.

Seront ainsi présents à Grenoble du 21 au 23 juin, huit des plus hauts dirigeants de l'écosystème des semi-conducteurs. Côté américain, il s'agit de Robert Chau (Intel), Ted Letavic (Global Foundries), Sundar Ramamurthy (Applied Materials) et Ravi Subramanian (Siemens). La communauté grenobloise sera, quant à elle, représentée par Pierre Barnabé (Soitec), Olivier Blum (Schneider Electric), Jean-Marc Chéry (STMicroelectronics) et Sébastien Dauvé, CEO du CEA-Leti.

✉ michael.tchagaspanian@cea.fr

MINATEC accueille la conférence européenne IndTech 2022

La France exerçant la présidence du Conseil de l'Union européenne, c'est elle qui accueille cette année la conférence biennale Industrial Technologies (IndTech). Organisé par le CEA Grenoble, l'événement se déroulera du 27 au 29 juin à MINATEC. Il réunira les principaux acteurs européens et mondiaux sur le thème des technologies industrielles de demain.

La double transition verte et numérique sera au cœur des débats entre chercheurs, industriels, start-up, agences de financement et décideurs publics. Plus de 70 intervenants, dont des représentants du CEA et de Grenoble INP, exposeront des initiatives réussies conjuguant compétitivité et durabilité. IndTech 2022 sera aussi l'occasion de découvrir les premiers résultats des appels à projets du programme Horizon Europe, et de discuter de la nouvelle période 2023-2024.

indtech2022.eu

✉ bertrand.fillon@cea.fr

OUVERTURES

Une alliance au sommet autour du FD-SOI

Le CEA-Leti, Soitec, STMicroelectronics et le fondateur GlobalFoundries créent une alliance autour de la technologie FD-SOI, inventée il y a vingt ans au CEA-Leti. Ils développeront ensemble une nouvelle génération pour les marchés de l'automobile connectée, de l'IoT, de l'industrie 4.0 et des télécoms 5G et 6G. Aujourd'hui, STMicroelectronics produit en volume des circuits FD-SOI en 28 nm ; l'objectif sera d'évoluer vers une technologie 10 nm.

Cette initiative est à la fois une réponse de niveau européen à la pénurie mondiale de semi-conducteurs, et une façon de franchir un nouveau cap en termes de performances. Un transistor FD-SOI est 25% plus rapide que son équivalent en silicium massif, malgré une consommation plus faible de 40%. Des atouts différenciants que la nouvelle génération annoncée cherchera à consolider.

✉ camille.giroud@cea.fr

13 élèves ingénieurs partent au Togo pour un projet solidaire

Pour la 4^e année consécutive, des élèves ingénieurs grenoblois participeront cet été à un projet solidaire à Gamé Kové, un village togolais situé à 70 km au nord de Lomé, la capitale. Sous la bannière de l'association Solida'Rire, ces jeunes, parmi lesquels cinq étudiants de 1^{er} année de Grenoble INP - Phelma, UGA, passeront un mois sur place. Les sept qui partiront mi-juin seront relayés par six autres mi-juillet.

Là-bas, ils comptent construire un bâtiment supplémentaire pour l'école. L'objectif est d'avoir monté les structures et couvert l'édifice afin qu'il soit exploitable à la rentrée. Les cloisons et aménagements intérieurs seront réalisés l'an prochain par une nouvelle équipe. Les étudiants ont également prévu de donner des cours de mathématiques et de français aux enfants du village.

Une cagnotte a été créée pour financer le projet :

<http://tiny.cc/04qrz>

✉ thibaud.chassignole@grenoble-inp.org

500 délégués du monde entier au sommet EuCNC & 6G 2022

A la demande de la Commission européenne, c'est le CEA-Leti qui orchestre la 31^e *European Conference on Networks and Communications & 6G* rassemblant les principaux acteurs des télécommunications. Plus de 500 délégués du monde entier, chercheurs et industriels (Orange, Nokia, Huawei, Ericsson, Intel, Soitec...), sont attendus du 7 au 10 juin au World Trade Center. Expert des télécoms, Michel Combes* ouvrira le sommet.

Celui-ci abordera tous les aspects des télécommunications, du déploiement de la 5G et de l'IoT mobile à l'exploration de la 6G et des systèmes les plus prometteurs à l'horizon 2030 : autant de sujets majeurs pour l'écosystème grenoblois et le CEA-Leti en particulier.

Une exposition de 70 stands présentera des technologies de pointe développées notamment dans le cadre de projets collaboratifs européens.

*Ancien dirigeant d'Alcatel-Lucent, Vodafone Europe et Sprint

www.eucnc.eu

✉ camille.giroud@cea.fr

FLUOPTICS rachetée par le Suédois Getinge

Seul acteur européen de l'imagerie de fluorescence pour l'aide à la chirurgie, présent dans une vingtaine de pays, la start-up Fluoptics a été fondée en 2009 avec une technologie basée sur des brevets CEA-Leti. Elle a annoncé fin avril son rachat pour 26 millions d'euros en cash à la clôture par le Suédois Getinge, l'un des leaders mondiaux de l'éclairage et des tables d'opération pour blocs chirurgicaux.

Les deux sociétés avaient mené ensemble un projet ponctuel de R&D, il y a plus de dix ans. Elles vont renforcer leurs synergies autour d'un centre d'excellence en optique et en vision créé par Getinge à Orléans. Pour autant, Fluoptics et ses 30 collaborateurs restent basés à Grenoble pour ne pas couper les liens avec leur écosystème d'innovation. Les relations avec le CEA, partenaire historique, vont se poursuivre.

✉ odile.allard@fluoptics.com

AGENDA

7 au 10 juin [World Trade Center]
**31^E EUROPEAN CONFERENCE
 ON NETWORKS AND
 COMMUNICATIONS & 6G**
www.eucnc.eu

9 juin [En ligne]
**WEBINAIRE « SCIENCES,
 TECHNOLOGIES ET IMPACT
 SOCIÉTAL »**
 Animé par Michel Ida, CEA Tech
urlz.fr/iqfd

16 juin [Maison MINATEC]
**PRÉSENTATION DES
 CONCURRENTS ET DES VÉLOS
 SOLAIRES DE LA COURSE SUN
 TRIP ALPES**
urlz.fr/iqfc

21 au 23 juin [Maison MINATEC]
LETI INNOVATION DAYS
urlz.fr/iqf9

23 juin [la Casemate]
**QUEL IMPACT
 ENVIRONNEMENTAL POUR
 LE NUMÉRIQUE ?**
urlz.fr/iqf4

23 juin [Château de Sassenage]
**SOIRÉE D'ÉTÉ DE MINALOGIC :
 GINGUETTE NUMÉRIQUE**
urlz.fr/iqfa

27 au 29 juin [Maison MINATEC]
**CONFÉRENCE EUROPÉENNE
 INDTECH 2022**
indtech2022.eu

4 et 5 juillet, [World Trade Center]
**EUROOCS 2022, CONFÉRENCE
 ANNUELLE DE LA SOCIÉTÉ
 EUROPÉENNE DES ORGANES
 SUR PUCE**
euroocs.eu/annual-meeting

20 au 22 octobre,
[MINATEC et Y.SPOT]
**SALON, FORUM ET JOURNÉE
 PROFESSIONNELLE
 DE LA BIENNALE ARTS SCIENCES
 2022**
urlz.fr/iqfj

CONTACTS



MINA-NEWS est édité par MINATEC – 3, parvis Louis-Néel – 38054 Grenoble cedex 9

Directeur de publication: Jean-Charles Guibert - **Rédactrice en chef:** Julie Spinelli

Correspondants: Camille Giroud, CEA-Leti, camille.giroud@cea.fr

Nathalie Mathieu, Phelma, FMNT, nathalie.mathieu@phelma.grenoble-inp.fr

Patrick Warin, IRIG patrick.warin@cea.fr, Julie Spinelli, MINATEC, julie.spinelli@cea.fr

Alexis Sableaux, Grenoble INP – Phelma UGA alexis.sableaux@phelma.grenoble-inp.fr

Rédaction: Benoît Playoust et Bénédicte Magne | **Design graphique:** studio Bambam [Grenoble]