

MINA-NEWS

MINATEC
LE JOURNAL D'INFORMATION
AVRIL 2022

#69

Un plan européen de 43 milliards d'euros pour les semiconducteurs

La Commission européenne a affirmé en février sa volonté de soutenir massivement son industrie des semiconducteurs. 43 milliards d'euros seraient investis, dont 11 dans la recherche sur les puces les plus avancées et la création de lignes-pilotes. Le CEA-Leti devrait être un élément important de ce dispositif.

Attention : le « Chips Act » annoncé en février est encore une proposition législative. Elle va être débattue par le Parlement européen et les 27 États membres. Mais ses ambitions, son budget (équivalent à l'effort américain), son orientation vers les puces les plus avancées, la place privilégiée qu'elle accorde au FD-SOI – une technologie née au CEA-Leti – sont autant de raisons d'être optimistes : les retombées pour le bassin grenoblois devraient être majeures.

UN PROJET DE LIGNE-PILOTE SUR LE FD-SOI À GRENOBLE

Ce plan s'inspire largement du document préparatoire élaboré fin 2021 par le CEA-Leti, l'Imec et les Fraunhofer, à la demande de la Commission européenne. Il mentionne en particulier une ligne-pilote sur le FD-SOI qui serait installée à Grenoble. Elle accélérerait l'industrialisation du nœud 10 nm de cette technologie, fabriquée aujourd'hui par STMicroelectronics en 28 nm.

Il faut maintenant contractualiser ces annonces, au niveau national puis européen. La pénurie des semiconducteurs, qui perturbe des pans entiers de l'économie, aura au moins eu cette vertu : rappeler le caractère central de la R&D et l'innovation dans la dynamique de ce secteur.

✉ camille.giroud@cea.fr

INNOVATION

Vers une nouvelle génération d'écouteurs extra-auriculaires

Les spécialistes en microsystèmes de TIMA et du G2ELab se penchent depuis fin 2021 sur des objets peu connus : des écouteurs extra-auriculaires à « transduction pavillonnaire », dont l'actionneur fait vibrer le cartilage de l'oreille et transforme le pavillon en haut-parleur. Ils collaborent avec un grand groupe et avec la start-up ActivMotion, qui a conçu une première version d'actionneurs et propose déjà des produits. Objectif : développer une nouvelle génération d'écouteurs grâce aux technologies de rupture issues de la collaboration avec les deux laboratoires.

Par rapport aux casques à conduction osseuse vendus dans les circuits grand public, la transduction pavillonnaire génère un son de bien meilleure qualité et en stéréo, pour transmettre des informations directionnelles. Ce projet a pour cadre un contrat DGA.

✉ orphee.cugat@g2elab.grenoble-inp.fr

Élisa Vianello, du système nerveux des criquets à l'ERC

Directrice du programme IA embarquée du CEA-Leti, Élisa Vianello a obtenu un ERC Consolidator Grant doté de 2,8 M€. Elle va développer pendant cinq ans des architectures de calcul inspirées du système nerveux et sensoriel du criquet. Ce ravageur échappe à ses prédateurs en traitant les informations de danger au niveau des pattes, sans les remonter au cerveau, d'où des réflexes de fuite très rapides.

Transposée à la technologie, cette approche d'intelligence décentralisée devrait donner naissance à des nanosystèmes très performants à haute efficacité énergétique. Comme la mémoire idéale n'existe pas aujourd'hui, le projet vise à construire une synapse hybride qui intègre différentes technologies de mémoire. Principale application : la navigation autonome de voitures, drones ou robots.

✉ camille.giroud@cea.fr

ON M'AVRAIT DIT
QUE J'ALLAIS TRAVAILLER
POUR LA RECHERCHE !



Ginkgo biloba donne naissance à un support de multicouches nanométrique

Déjà connu pour sa longévité et ses utilisations médicinales, le Ginkgo biloba s'invite désormais dans le nanomonde. Deux équipes Irig ont réussi, à partir de sa protéine Leafy (impliquée dans la floraison), à développer un support d'environ 40 couches en forme d'alvéoles espacées de 8nm. Très résistantes sur le plan mécanique, elles sont parfaitement alignées et peuvent être fonctionnalisées par greffage de molécules.

Une structure 3D aussi petite et régulière est impossible à obtenir par les approches habituelles, la gravure ou l'assemblage élémentaire d'atomes. Irig dispose ainsi d'une plateforme polyvalente, exploitable en biotechnologies, nanoélectronique, biocatalyse ou biocapteurs. Premier objectif des chercheurs : des détecteurs de COV* qui seraient dix fois plus sensibles que l'état de l'art.

*Composés organiques volatils

✉ pierre-henri.elchinger@cea.fr

✉ renaud.dumas@cea.fr

Les effets piézoélectriques scrutés à l'échelle nano

Comment les processus de conversion d'énergie mécanique vers l'électrique évoluent-ils à l'échelle nano ? C'est le sujet très fondamental du projet ANR Latino, mené depuis le début mars par l'IMEP-LaHC, le LMGP, l'IM2NP (Marseille) et le synchrotron Soleil. Ils étudient des nanofils d'oxyde de zinc (ZnO) à l'aide de plusieurs techniques originales pour un tel sujet, par exemple des tests nano-mécaniques *in situ* combinés à de la diffraction X.

Le passage à l'échelle nano s'accompagne d'une augmentation de la limite élastique du ZnO. Phénomène qui devrait renforcer des effets piézoélectriques non linéaires, ainsi que des effets flexoélectriques* dus à la distribution non homogène de la contrainte. Reste à déterminer si les uns et les autres ont un effet bénéfique ou négatif sur la conversion d'énergie.

*induits par un gradient de déformation

✉ ardilarg@minatec.inpg.fr

Quantique : repousser les limites des codes correcteurs d'erreurs

Inventés en 2009, les codes polaires constituent une classe prometteuse de codes correcteurs d'erreurs, aux multiples applications. Le CEA-Leti et le Laboratoire d'informatique de Grenoble les ont utilisés avec succès dans le cadre d'une thèse commune pour développer des codes polaires spécifiques au quantique. Ils corrigent le bruit (représenté sous la forme d'un canal quantique) induit par les interactions entre les qubits et leur environnement.

Ces codes, très performants, descendent à la limite théorique de redondance propre aux canaux quantiques. De plus, ils peuvent être réemployés pour relever l'un des défis majeurs des prochaines années : les codes correcteurs d'erreurs pour le calcul, processus bien plus complexe, nécessitant la mise en œuvre de ces codes de façon tolérante aux fautes.

✉ camille.giroud@cea.fr

Le platine du pot catalytique scruté par les X de l'ESRF

En associant les rayons X de l'ESRF, la simulation et un algorithme de type réseau de neurones, une équipe d'Irig* a réussi pour la première fois à caractériser en 3D les déformations dans des nanoparticules de platine semblables à celles des pots catalytiques. Elle a mené ses observations *in operando*, sur des particules modèles en contact avec du dioxyde de carbone, et effectué des mesures sur un cycle pendant 12 heures.

Deux types de défauts ont été mis en évidence : des réarrangements d'atomes dans les cristaux de platine, et des formations de facettes planes sur des zones jusque-là arrondies. L'équipe s'attache maintenant à évaluer l'impact – favorable ou non – de ces défauts sur la réaction, pour inspirer des travaux d'ingénierie visant à améliorer l'efficacité du pot catalytique.

*associée à des chercheurs français, israéliens et néerlandais

✉ marie-ingrid.richard@cea.fr

Le qubit de trou affiche ses ambitions

Le qubit en silicium de demain sera à électron... ou à trou. Le suspense continue après la publication par un doctorant Irig d'un résultat important. Il a montré qu'il était possible de manipuler et de lire un spin de trou à partir de la caractérisation fine de son spectre en énergie, même quand la boîte quantique qui isole ce trou se trouve au centre d'une matrice dense de boîtes.

Cette démonstration repose sur le fait que les qubits de trous peuvent être manipulés avec un simple champ électrique radiofréquence (RF), et non un champ magnétique RF comme les qubits d'électrons. Irig continue à explorer cette voie prometteuse, même si le qubit de trou est plus difficile à fabriquer. Les chercheurs travaillent notamment sur le couplage d'un qubit avec un photon unique, pour réaliser un bus quantique à photons.

✉ romain.maurand@cea.fr

Pêche et aquaculture : prévenir le danger des bactéries VNC

Face à un stress important, par exemple un produit désinfectant, les bactéries présentes sur les surfaces industrielles peuvent passer à l'état viable non cultivable (VNC) : elles ne poussent plus dans les boîtes de Petri mais peuvent recontaminer les denrées alimentaires et se réactiver ultérieurement. Pour éviter ce scénario, un thésard du CEA-Leti développe une méthode de détection adaptée en particulier à la filière de la pêche et de l'aquaculture.

Elle associe la spectroscopie avec un marquage par un isotope stable, et obtient des résultats prometteurs sur de la *Listeria monocytogenes* VNC. La même méthode est probablement transposable à d'autres bactéries, par exemple *Escherichia coli* ou les *Vibrio*. Ces travaux ont été récompensés par un *Best poster Award* au congrès 2021 de la Société française de microbiologie.

✉ camille.giroud@cea.fr

Cancer : les microparticules magnétiques à l'assaut des tumeurs

Peut-on détruire des tumeurs cancéreuses en y injectant des microparticules magnétiques, puis en les faisant vibrer avec un champ magnétique alternatif ? Deux équipes Irig* étudient le sujet depuis dix ans, mais butent sur une difficulté : les particules, des microdisques parfaitement calibrés, sont très longues à réaliser. Une autre solution a donc été trouvée : des grains micrométriques de poudre d'oxyde de fer broyée, fonctionnalisés avec du polyéthylène glycol.

Le rendement de fabrication est multiplié par 1000. Des essais *in vitro* montrent que les grains de poudre se dispersent mieux dans la tumeur et provoquent plutôt l'apoptose (mort spontanée) des cellules cancéreuses que leur nécrose, plus susceptible d'induire des métastases. Ces travaux se poursuivent. Objectif : aller jusqu'à une validation clinique.

*Spintec et SyMMES

✉ robert.morel@cea.fr

AU JOUR LE JOUR

Le LMGP recrute une spécialiste des MXenes

L'équipe Nanomatériaux et Hétérostructures avancées du LMGP s'étoffe : elle a recruté début 2022 une nouvelle chargée de recherche, Hanna Pazniak, spécialiste des MXenes. Ces matériaux 2D offrent selon leur composition un large éventail de propriétés : grande surface spécifique, très bonne conductivité électrique, bonnes propriétés élastiques, surfaces fonctionnalisables et hydrophiles, etc. Ils sont obtenus par exfoliation de précurseurs, les phases MAX ; le LMGP est l'un des rares laboratoires au monde à en maîtriser la synthèse sous forme de monocristaux.

Hanna Pazniak a beaucoup publié, en particulier sur l'utilisation des MXenes dans des cellules solaires à pérovskites. Elle a travaillé en Russie, aux États-Unis et en Allemagne, et ouvre à son équipe un réseau international propice aux collaborations.

✉ hanna.pazniak@grenoble-inp.fr

Soitec, un partenaire de taille pour Grenoble INP - Phelma, UGA

Grenoble INP - Phelma, UGA a signé son premier partenariat avec Soitec, le géant des matériaux semi-conducteurs innovants. Retardé par la crise sanitaire, cet accord prometteur s'est concrétisé grâce à l'engagement du directeur du site de Bernin, Michael Fièvre, un diplômé Phelma qui siège au Conseil de l'école depuis 2021.

Cette convention, établie pour une durée de trois ans, a pour objectif de renforcer la collaboration entre les deux entités en développant la filière d'études en microélectronique et matériaux. Elle sera précieuse pour l'accompagnement vers la vie active (conférences métiers, simulation d'entretiens...) et l'insertion des étudiants de plusieurs filières de l'école, dont la filière Science et Ingénierie des Matériaux (SIM), ainsi que ceux des cursus internationaux Advanced Materials et Nanotech.

✉ aurelie.dinola@grenoble-inp.fr

Une journée pour célébrer vingt ans de Spintec et de spintronique

Créé en mai 2002 avec douze chercheurs, Spintec a multiplié les avancées en spintronique, contribué notamment à l'émergence des mémoires MRAM et de la spin-orbitronique, déposé plus de 80 brevets et donné naissance à quatre start-up, dont trois toujours en activité : Crocus Technologies, Hprobe et Antaios. Quant à l'effectif, il est passé à une centaine de salariés !

Ces vingt ans de parcours seront célébrés le 10 mai lors d'une journée anniversaire à l'amphithéâtre MINATEC. La matinée sera axée sur l'histoire et les enjeux de Spintec, avec les témoignages des anciens directeurs, de membres de l'équipe et d'anciens. L'après-midi sera consacrée au lancement d'un réseau alumni, ouvert aux doctorants et aux post-doctorants, et à des visites du laboratoire. La journée sera retransmise en vidéo et accessible en replay.

✉ lucian.prejbeanu@cea.fr

2 500 km en vélo solaire à travers les Alpes

Le 17 juin, Giant s'associera à l'organisation du départ du Sun Trip Alpes 2022, une aventure de 2500 km en vélo à assistance électrique solaire. Depuis Y.SPOT Partners, 50 cyclistes s'élanceront pour une boucle à travers six pays. Elle les mènera jusqu'à Innsbruck et s'achèvera à Lyon le 9 juillet.

Le Sun Trip Alpes n'est pas un challenge de rapidité, mais un incroyable défi technique. Conçus par les participants, les engins ne doivent pas excéder 1 m de large et 6 m de long.

Diplômé Phelma, Émile Rivoire représentera la team Giant Campus - Hexatech. Grâce à ses soutiens, comme Natura Vélo, il planche sur un « gravel ». Son vélo sera notamment équipé d'un moteur Gboost de la start-up iséroise E-Bike Lite et de deux panneaux solaires réalisés par le CEA-INES, fixés derrière la selle et devant le guidon.

Rendez-vous le 16 juin après-midi pour l'événement de lancement à la Maison MINATEC, où les coureurs présenteront leur vélo solaire
<https://www.thesuntrip.com/sun-trip-alpes-2022/>

✉ julie.spinelli@cea.fr

YOULA MORFOULI

responsable pédagogique du master international Nanotech

« Nos étudiants ciblent désormais des entreprises qui agissent pour l'environnement »

MINA-NEWS: La troisième édition de l'atelier sur l'électronique durable* a eu lieu en février. Qu'en retenir-vous ?

Youla Morfouli : La motivation des participants est très forte et nous avons accueilli environ 60 étudiants, dont dix de GEM : l'électronique durable et l'impact de la technologie sur l'environnement ou la société ne peuvent pas être qu'une affaire d'ingénieurs ! Côté entreprises, STMicroelectronics a de nouveau mobilisé trois managers de haut niveau. Le thème proposé aux groupes de travail était l'IoT pour le bâtiment intelligent, et une start-up spécialisée, Ace With You, était présente. Elle continue à suivre un groupe de huit élèves qui a décidé de poursuivre la réflexion sur leur sujet pendant plusieurs mois.

MINA-NEWS: Vous sentiez il y a deux ans que certains élèves ingénieurs en arrivaient à douter de leur orientation. Est-ce toujours le cas ?

Y. M. : Ils sont encore plus sensibles au développement durable. Mais plutôt que de changer de métier, ils cherchent à intégrer des sociétés qui s'engagent et qui agissent ; c'est devenu leur critère de choix n°1. Avec cet atelier, beaucoup ont découvert par exemple l'importance des efforts de STMicroelectronics, qui intensifie ses programmes et ses engagements en faveur du développement durable et s'adapte de plus en plus à une législation très contraignante.

MINA-NEWS: Un atelier d'un jour par an, est-ce suffisant ?

Y. M. : Non, bien sûr. Nous attendons les résultats d'un questionnaire aux participants pour imaginer de possibles évolutions, voire un changement de format. J'aimerais aussi mobiliser plus d'étudiants des autres filières et d'enseignants de l'École. ■

*organisé en partenariat par Grenoble INP, GEM, l'IRT Nanoelec, ST Microelectronics, Ace with you et Idex/UGA

✉ panagiota.morfouli@grenoble-inp.fr

Vidéo sur l'atelier électronique durable 2022 : <http://shorturl.at/cdC19>

Quoi de neuf pour la filière Systèmes embarqués - Objets connectés ?

Grenoble INP - Phelma, UGA assure désormais seule le pilotage de la filière Systèmes embarqués - Objets connectés (SEOC) qu'elle partageait jusque-là avec Grenoble INP - Ensimag, UGA, et devient ainsi l'unique porte d'entrée pour les étudiants souhaitant suivre cette filière.

Cette simplification n'impacte en rien le contenu de la formation. Le projet Génie logiciel de 2^e année, un projet informatique d'envergure mené en équipe avec des étudiants issus des deux écoles, continuera à être mené en commun avec L'Ensimag.

À la confluence entre les réseaux, les systèmes sur puce, l'informatique temps réel et embarquée, le software applicatif et les technologies cloud et IA, la filière SEOC est très appréciée des industriels et affiche, selon l'enquête CGE 2021, un taux d'insertion de 100 %.

✉ ghislaine.maury@grenoble-inp.fr

✉ michele.portolan@univ-grenoble-alpes.fr

EN DIRECT DE MINATEC

Leti Innovation Days 2022 : densité, qualité et networking

Après deux éditions digitales, les Leti Innovation Days 2022 reviennent au format présentiel mais se concentrent sur trois jours. Du 21 au 23 juin, les 1000 participants attendus pourront suivre une session plénière, six workshops thématiques, et parcourir les expositions consacrées à la Silicon valley grenobloise, aux démonstrateurs du CEA-Leti et à des PME régionales en quête de marchés internationaux.

Cette édition 2022 prévoit cinq heures par jour de temps libre, le midi et l'après-midi, pour du networking informel ou organisé : rendez-vous en petit comité, réunions d'affaires, visites personnalisées de laboratoires... L'événement se déroule dans un contexte porteur : le semiconducteur, devenu un sujet grand public et un enjeu de souveraineté, bénéficie de plans d'investissement de dizaines de milliards d'euros.

✉ michael.tchagaspian@cea.fr

Les Midis MINATEC labellisés Grenoble Capitale verte

En février, le label « Grenoble Capitale verte européenne » a été accordé aux Midis MINATEC qui abordent des questions environnementales. Une estampille précieuse, qui élargit la visibilité des conférences scientifiques du vendredi.

Trois événements ont déjà été programmés sur des sujets liés au thème du mois de Grenoble Capitale verte. Après une première conférence sur les communautés énergétiques, que deux membres du conseil scientifique Grenoble Capitale verte et transition ont présentée le 4 mars, celle du 15 avril traitera du thème Nature et biodiversité. Animée par François Parcy (CEA-Irig/LPCV), elle aura pour titre « Quoi de neuf sur les fleurs et leur mystérieuse origine ? » Au mois de mai, un Midi MINATEC sera organisé en lien avec la thématique Produire et consommer autrement.

www.minatec.org/midis

<https://greengrenoble2022.eu>

✉ julie.spinelli@cea.fr

Giant s'installera à Y.SPOT Partners d'ici l'été

Inauguré le 11 mars sur la Presqu'île scientifique, le bâtiment de Y. SPOT Partners accueillera bientôt le « Pavillon Giant ». Cet espace de visite immersive de 45 m² sera installé au 2^e étage du bâtiment, où cohabitent start-up, centres de recherches et grandes entreprises. Il sera dédié à l'accueil des délégations étrangères, des scolaires et des étudiants, mais aussi du grand public dans le cadre de certaines visites organisées par Grenoble Alpes Tourisme.

Le public y découvrira une vaste carte de la Presqu'île. Elle présente ses différents acteurs et les enjeux sociétaux auxquels ils s'efforcent de répondre, un arbre des start-up, des vidéos, des prototypes et des maquettes de projets d'innovation. Au rez-de-chaussée, le « Studio Giant » sera un lieu d'animation notamment proposé pour les scolaires.

✉ mylene.thomas@cea.fr

Le BHT sera ouvert et tourné vers la ville

MINATEC Entreprises présentera prochainement les contours du BHT3, un bâtiment de plus de 4000 m² dont la construction commencera cet automne pour une livraison début 2024. Il comptera quatre niveaux et offrira des plateaux 100% modulables (laboratoires ou bureaux), selon les besoins des entreprises. Doté d'une vaste terrasse paysagère, d'un grand hall traversant et d'une zone commerciale au rez-de-chaussée, il donnera sur la rue Félix Esclangon : la volonté d'ouverture est affichée.

Ce projet confirme le succès de la « formule BHT », avec ses locaux adaptables à volonté aux trajectoires changeantes des start-up. Le BHT1 est complet, le BHT2 a atteint les 100% de taux d'occupation fin 2021, deux ans plus tôt que prévu. Son rez-de-chaussée va d'ailleurs être réaménagé pour libérer 200 m² de surface locative.

✉ pierre-edouard.cardinal@minatec-entreprises.com

OUVERTURES

Thingsat, un stage dans les étoiles pour les étudiants de 2^e année

À partir de mai, un étudiant de 2^e année de Grenoble INP - Phelma, UGA effectuera un stage pas comme les autres. Il développera deux antennes terrestres à balayage électronique pour faciliter les échanges avec Thingsat, un instrument spatial du Cesug* mis sur orbite le 13 janvier dernier depuis Cap Canaveral. Thingsat récupère les données d'objets connectés situés dans des zones éloignées des réseaux de communication : océans, déserts, pôles... Il contribue à la surveillance du climat, au suivi d'espaces sensibles et à la détection de risques naturels.

Trois autres élèves de la filière Systèmes électroniques intégrés avaient fait leur stage autour de Thingsat avant le lancement, en 2020 et 2021. L'occasion pour eux de découvrir l'industrie spatiale et d'étoffer leur CV s'ils veulent exercer dans ce secteur.

*Centre spatial universitaire de Grenoble

✉ tan-phu.vuong@grenoble-inp.fr

Carbure de silicium : Soitec et le CEA-Leti changent de braquet

Fin 2019, Soitec et Applied Materials avaient installé au Substrate Innovation Center du CEA-Leti leur ligne-pilote sur les substrats en carbure de silicium (SiC). Moins de 30 mois plus tard, Soitec vient d'annoncer la construction d'une nouvelle usine dédiée au SiC !

Un délai record, dû à la complémentarité entre chercheurs du CEA-Leti et équipes de R&D industrielles. Les premiers ont approfondi la compréhension de la technologie SmartCut™ appliquée au SiC. Les secondes ont exploité chaque avancée pour stabiliser et valider leur procédé. Un fonctionnement agile qui a divisé par deux le temps de développement.

La ligne-pilote va maintenant produire les premiers substrats SiC, à des fins d'échantillonnage auprès des premiers clients. La nouvelle usine, d'un coût de 220 millions d'euros, emploiera à terme 400 salariés.

✉ camille.giroud@cea.fr

Energy@School, un nouveau programme pédagogique pour lycéens

Conçu dans la veine des dispositifs éducatifs de Giant comme Nano@School, Energy@School sera lancé à la rentrée 2022. Ce nouveau programme vise à approfondir les notions liées à l'énergie, et à sensibiliser les lycéens aux enjeux énergétiques ainsi qu'aux futurs besoins de compétences des filières associées.

Durant leur journée à Green-ER, les élèves pourront notamment participer à deux ateliers élaborés par des scientifiques de Ense3 du G2ELab et du CEA-Liten. Trois thématiques leur seront proposées pour ces séances d'exploration scientifique : la production et la transformation de l'énergie électrique, le transport du courant et le stockage de l'électricité. Lors de la pause déjeuner, des étudiants de Grenoble INP - Ense3, UGA présenteront aux lycéens leur cursus et les projets qu'ils mènent.

✉ sebastien.berger@cea.fr

Trois étudiantes vont rejoindre les Caraïbes à la voile

Actuellement étudiantes en 2^e année à Grenoble INP - Phelma, UGA, Enola, Élia et Carla lèveront l'ancre en octobre afin de rejoindre les Caraïbes en voilier. Objectif de cette année de césure : vivre une aventure sportive et écologique... L'association Trimousse, qu'elles ont créée fin 2021, veut sensibiliser des enfants des écoles primaires aux enjeux environnementaux, et mettre en relation des élèves grenoblois et antillais pour qu'ils dialoguent sur ce thème.

Les trois étudiantes comptent atteindre les Antilles avant la fin 2022 et y resteront jusqu'en mai suivant. Leur projet est d'intervenir dans les classes, notamment pour animer des ateliers autour du jeu collaboratif de la Fresque du Climat. Elles retraversent l'Atlantique avant la saison cyclonique afin de rallier Grenoble pour la rentrée.

Pour suivre le projet : <https://trimousse.fr>

Instagram : @trimousse_project

Facebook : TriMousse

✉ trimousse@ecomail.fr

AGENDA

12 avril
[Maison MINATEC]
GIANT ORIENTATION DAY
shorturl.at/nylM8

15 avril [Maison MINATEC]
MIDI MINATEC LABELLISÉ
GRENOBLE CAPITALE VERTE
EUROPÉENNE

Thème : quoi de neuf sur les fleurs et leur mystérieuse origine ?
www.minatec.org/midis

09 au 11 mai [Grenoble]
PINT OF SCIENCE FESTIVAL
www.pintofscience.fr/events/grenoble

10 mai [Maison MINATEC]
JOURNÉE ANNIVERSAIRE :
LES 20 ANS DU
LABORATOIRE SPINTEC
lucian.prejbeanu@cea.fr

23 mai [Maison MINATEC]
AFFICHE TA SCIENCE !
 Journée de clôture du programme
 « La recherche fait école »
sebastien.berger@cea.fr

21 au 23 juin [Maison MINATEC]
LETI INNOVATION DAYS
shorturl.at/ckATY

17 juin [Y.SPOT Partners]
DÉPART DU SUN TRIP ALPES
 Course de vélos à assistance électrique solaire
www.thesuntrip.com/sun-trip-alpes-2022/

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]