

MINA-NEWS

MINATEC
LE JOURNAL D'INFORMATION
FÉVRIER 2022

L'ÉVÉNEMENT

Parkinson : le Fonds de dotation Clnatec décrypte les nouvelles thérapies

Pourquoi la stimulation cérébrale profonde et l'illumination infrarouge ont-elles un effet thérapeutique sur la maladie de Parkinson ? C'est l'objet du projet de recherche Astropark, porté par le Fonds de dotation Clnatec. Il se penche sur les mécanismes cellulaires en jeu au niveau des neurones et des astrocytes.

La stimulation cérébrale profonde, inventée il y a 30 ans par le professeur Benabid, a été appliquée depuis à des dizaines de milliers de patients. Elle atténue significativement les symptômes de la maladie de Parkinson. L'illumination infrarouge, d'utilisation plus récente, a montré lors d'une étude préclinique à Clnatec qu'elle ralentissait la dégénérescence neuronale. De quoi lancer en 2021 le premier essai clinique au monde : deux patients ont déjà été appareillés à Clnatec.

TROIS MÉCÈNES AUTOUR DU PROJET ASTROPARK

Or, les mécanismes biologiques qui entrent en jeu dans ces deux voies thérapeutiques sont inexpliqués. Ils sont au centre du projet Astropark, porté par trois mécènes : AG2R La Mondiale, la fondation Neurona et Apicil. Les chercheurs se penchent sur deux types de cellules : les neurones et les astrocytes, ou cellules gliales, dont le rôle au sein du cerveau reste une énigme mais pourrait être majeur dans les maladies neurodégénératives. L'équipe scientifique d'Astropark s'appuie fortement sur les compétences du CEA-Leti et de Clnatec pour étudier les effets de l'infrarouge à diverses longueurs d'onde, affiner les stratégies d'illumination. Et déjà aborder d'autres pathologies, comme la maladie d'Alzheimer.

✉ lisa.carvello@clnatec.fr
✉ thierry.bosc@cea.fr

INNOVATION

IMEP-LaHC affine la simulation du bruit des circuits nanométriques

Une thèse menée à IMEP-LaHC a donné naissance à Verilor, un module de simulation des fluctuations de courant (ou « bruit ») qui reproduit fidèlement ce phénomène pour les circuits nanométriques. La miniaturisation s'accompagne en effet d'une augmentation du bruit basse fréquence, pénalisante pour les performances et la fiabilité. Or, les modèles existants, dits « Flicker noise », sont peu représentatifs des mesures expérimentales.

Verilor décompose le bruit basse fréquence en une superposition de bruits spectraux de type Lorentzien. Les résultats de simulation correspondent à la variabilité du signal mesuré et à la puissance totale des signaux.

Ce module est mis à la disposition de la communauté scientifique. Angeliki Tataridou, la doctorante qui l'a développé, a obtenu un Best Student Paper à la conférence Essderc 2021.

✉ angeliki.tataridou@grenoble-inp.fr

Avis de turbulence sur l'hélium 4 superfluide

Comment mesurer la vitesse d'un écoulement turbulent dans l'hélium 4 superfluide ? Des physiciens d'Irigr se sont attelés au sujet avec deux techniques employées pour des fluides « normaux ». La première consistait à utiliser comme anémomètre un fil chaud de 1,3 micron de diamètre fixé dans l'écoulement ; les chercheurs ont proposé des modèles d'interprétation des signaux recueillis. La seconde mesurait avec une caméra fixe la vitesse de déplacement de microbilles de verre creuses plongées dans l'écoulement.

Ces travaux alimentent une démarche plus large visant à expliquer comment l'hélium 4 superfluide, malgré son absence de viscosité, finit par dissiper son énergie mécanique sous forme de chaleur. Ils seraient aussi exploitables pour interpréter les observations astronomiques émanant notamment des étoiles à neutrons.

✉ pantxo.diribarne@cea.fr

La variabilité des cellules ReRAM réduite d'un facteur 10

Les isolants de Mott, ces métaux capables de se muer en isolants, vont-ils remédier à la trop grande variabilité des mémoires résistives (ReRAM) ? C'est ce que laisse espérer un projet commun CEA-Leti - LTM - CNRS. Les chercheurs ont réalisé des cellules mémoires de 15 x 300 nm² où l'oxyde métallique habituel est remplacé par un isolant de Mott. Résultat : une variabilité réduite d'un facteur 10, qui permet de viser des applications à haute exigence comme le stockage de données.

Cette amélioration s'explique : l'isolant de Mott effectue la transition conducteur-isolant sans déplacement d'atomes ni changement de structure cristalline, deux phénomènes à l'origine de la variabilité. Mais ce matériau hors norme reste délicat à synthétiser et à déposer ; les travaux se poursuivent pour progresser sur ces deux axes.

✉ camille.giroud@cea.fr



Perte d'odorat? Rose prépare une prothèse olfactive

Le CEA-Leti et la startup Aryballe participent depuis septembre au projet européen Rose, dont l'objectif est de concevoir une prothèse olfactive miniaturisée. Elle intéressera tous ceux qui ont perdu partiellement ou totalement l'odorat, du fait de la Covid-19 ou d'autres pathologies. Au total, 20% de la population mondiale est concernée!

Le CEA-Leti développe des transducteurs ultrasonores à base de membranes de silicium qui vibrent à leur fréquence propre. Aryballe y déposera des éléments biochimiques qui en piégeant certaines molécules olfactives, modifieront la fréquence de vibration.

La prothèse devra mesurer moins d'un centimètre carré et détectera 16 ou 64 familles d'odeurs. De quoi améliorer le quotidien des patients et les avertir de certains dangers: fuite de gaz, produits toxiques, etc.

✉ camille.giroud@cea.fr

Des réseaux de nanofils d'argent pas si instables qu'on le croit

Remplaçants potentiels des électrodes transparentes en oxyde d'indium et d'étain, les nanofils d'argent restent limités du fait de leur instabilité sous l'effet de contraintes électriques et/ou thermiques. Une thèse menée au LMGP a montré qu'il était possible d'y remédier. Des nanofils d'argent encapsulés dans des oxydes transparents déposés par ALD spatiale ont obtenu en effet d'excellentes performances en stabilité.

Les travaux ont porté également sur l'intégration de ces nanofils d'argent renforcés dans divers dispositifs, en lien avec des laboratoires et des industriels: films chauffants pour lab-on-chip, générateurs piézoélectriques, sources de rayons X, photovoltaïque organique... Dorina Papanastasiou, la doctorante, a reçu un prix de thèse C'Nano Aura. Elle est aujourd'hui en post-doc au LMGP.

✉ theodora.papanastasiou@grenoble-inp.fr

Émission dans l'UV-C : les LED concurrencent le mercure

Une équipe Irig – Institut Néel a publié une méthode de réalisation de puits quantiques dans des structures cœur-coquille GaN/AlGaIn sur GaN pour une amélioration de l'émission UV. Ceci grâce à un nombre très réduit de fissures, celles-ci constituant des centres non radiatifs qui piègent les porteurs de charges.

Ces fissures, dues à l'écart de paramètre de maille des deux matériaux, se créent au-delà d'un certain seuil d'énergie élastique par unité de surface. Les chercheurs évitent de l'atteindre grâce à une croissance par épitaxie durant laquelle la teneur en aluminium de l'AlGaIn augmente de manière graduelle. Intégrés dans des nanofils, ces puits quantiques sont étudiés dans le but d'améliorer l'efficacité des LED UV, et potentiellement remplacer les lampes à mercure pour les applications de désinfection.

✉ joel.eymery@cea.fr

Détonateurs d'avalanche : du sans fil plutôt que du câblé

Le CEA-Leti présentera en avril au salon Mountain Planet (Grenoble) un système de détonateurs électroniques dotés de modules radio bidirectionnels. Il fonctionne sans fil, via un protocole de communication spécifique, et commande à distance plusieurs explosions synchronisées au dixième de seconde avec 100% de réussite.

Cette technologie avait été développée au départ pour Davey Bickford, leader mondial des solutions d'explosion pour l'exploitation minière. Celui-ci l'a testée et validée en conditions réelles à plusieurs reprises. Il intéresse aussi les gestionnaires de stations de ski, qui déclenchent fréquemment des avalanches pour sécuriser leur domaine. Après adaptation, ce système pourrait permettre aux pisteurs de purger les pentes avec précision, sans s'encombrer de liaisons filaires ni s'exposer eux-mêmes.

✉ camille.giroud@cea.fr

Couches de graphène empilées : une physique riche et imprévisible

Quand deux couches de graphène sont empilées, un écart minime d'alignement entre elles suffit à ralentir, voire à immobiliser les électrons. Une physique riche et complexe se met alors en place. Le graphène peut se comporter comme un supraconducteur ou à l'inverse, comme un isolant!

Une équipe d'Irig vient de faire progresser la compréhension de ces phénomènes grâce à la méta-analyse d'une dizaine de publications. La forte variabilité des comportements d'une bicouche à l'autre n'est pas due qu'aux différences d'alignement. Elle s'explique aussi par les déformations et contraintes résiduelles des couches, liées à leur processus de fabrication. Un étirement relatif de seulement 1% peut drastiquement altérer leurs propriétés électroniques. Ces résultats ont été publiés dans *Physical Review Letters*.

Abstract de la publication: <https://bit.ly/3AIZCNG>

✉ vincent.renard@cea.fr

Le Lidar bientôt prêt à surveiller les gaz à effet de serre

Le CEA-Leti a développé dans le cadre du projet H2020 Holdon un système Lidar pour l'observation des gaz à effet de serre depuis le sol ou l'espace, en particulier le CO₂ et le méthane. Basé sur un détecteur en matériau III-V (HgCdTe) et un circuit de lecture CMOS, il travaille entre l'UV et le proche infrarouge. Ses performances en sensibilité (un niveau d'un photon) et en dynamique – 6 à 7 ordres de grandeur – sont exceptionnelles.

Ce Lidar mesurera des teneurs en gaz à effet de serre et alimentera les recherches sur leur cycle d'émission, de diffusion et de captation. Il couvre également d'autres besoins applicatifs des industriels participant au projet : prévision météo, biologie, science des matériaux... Les premiers démonstrateurs sont en cours de livraison aux partenaires, dont Airbus et l'École polytechnique.

✉ camille.giroud@cea.fr

Réalité augmentée : vers des lunettes presque ordinaires ?

Les lunettes de réalité augmentée vont-elles devenir aussi légères et discrètes que des lunettes de vue ? C'est la direction esquissée par trois articles présentés par le CEA-Leti à la conférence américaine Photonic West. Les chercheurs recourent à des guides d'onde en nitrure de silicium, matériau transparent, et les déposent sur un substrat de verre. Ils envisagent ensuite, à partir de ces guides d'ondes, de pixelliser des hologrammes pour les projeter sur la rétine de l'utilisateur.

La réalisation technologique de ce dispositif est déjà une prouesse, et la pixellisation des hologrammes a fait l'objet de trois brevets. Si les pertes optiques sont pour l'instant trop élevées, plusieurs pistes sont à l'étude pour les réduire. Outre la réalité augmentée, des applications seraient possibles en santé et en défense.

✉ camille.giroud@cea.fr

Neuromorphique : Spintec dévoile un memristor à haut potentiel

Spintec a établi la preuve de concept d'un memristor (synapse artificielle) au potentiel prometteur pour architectures neuromorphiques. Il s'agit d'une mémoire non volatile dont la résistance adopte de multiples valeurs intermédiaires entre un minimum et un maximum. Des avancées permettent d'orienter et de stabiliser l'aimantation d'une couche de stockage dans toutes les directions du plan des couches, et pas seulement en parallèle/antiparallèle par rapport à une couche de référence.

Le composant se distingue par sa consommation réduite, sa faible variabilité et son endurance en écriture. Le profil idéal pour des applications en apprentissage automatique qui impliquent des milliards d'opérations potentiellement énergivores. Prochaine étape : implanter ce memristor dans des architectures de circuits à des fins de test.

✉ bernard.dieny@cea.fr

AU JOUR LE JOUR

28 étudiants en Piste pour devenir acteurs de la transition

Le premier semestre Piste (Pour une ingénierie sobre techno et éco-responsable*) vient de s'achever pour 28 élèves de 3^e année des écoles de Grenoble INP, UGA dont trois étudiants de Grenoble INP - Phelma, UGA.

Alors que les enjeux socio-écologiques actuels imposent de repenser le système productif, ce parcours privilégie une approche systémique avec comme fil rouge, un projet mené en petit groupe. Les cours sont conçus pour alimenter le projet. L'objectif des étudiants ? Élaborer une solution sobre, en rupture avec le modèle de croissance traditionnel, qui réponde au besoin d'une collectivité, une association ou une entreprise. Deux exemples de projets réalisés ce semestre : une solution pour rafraîchir des logements existants pendant l'été, des dispositifs low tech pour la conservation alimentaire.

*parcours porté par Grenoble INP - Ense³, UGA

plus d'infos : <https://ense3.grenoble-inp.fr/fr/formation/piste>

✉ laurent.jossic@grenoble-inp.fr

✉ fanny.poinsothe@grenoble-inp.fr

Le CEA-Leti prêt à s'engager encore plus pour l'Europe

Pour le CEA-Leti, le programme Horizon 2020 aura été fructueux : 184 projets acceptés dont 34 en tant que coordinateur, un taux de réussite de 26% contre 17% pour la moyenne européenne, un total de 192 M€ de financements.

À travers le nouveau programme Horizon Europe, l'Institut s'engage à relever de grands défis sociétaux : médecine du futur, électronique frugale, télécommunications, cybersécurité... Pour mener à bien sa mission, le CEA-Leti se positionne déjà sur les dispositifs qui viennent d'être créés : aides à l'innovation des start-up, partenariats publics-privés sur les télécoms et la microélectronique, acquisition d'équipements de salle blanche, programme de recherche pour la défense...

✉ camille.giroud@cea.fr

Primo1D : 15 millions d'euros levés pour déployer l'industrialisation

Essaimée du CEA-Leti en 2013, Primo1D développe une solution RFID miniaturisée en forme de fil. Intégré de manière invisible et durable dans des produits textiles, des câbles et des objets industriels, il permet d'identifier, d'authentifier et de suivre les produits tout au long de leur cycle de vie. Après sept ans passés à MINATEC, la start-up a déménagé sur la Presqu'île pour se lancer dans la production.

Grâce au soutien de SPI (fonds géré par BPI France), d'Innovacom et de ses investisseurs historiques qui ont renforcé les fonds propres à hauteur de 15 M€ en novembre, Primo1D va changer d'échelle. En 2022, elle prévoit l'installation d'une nouvelle machine et l'embauche de dix personnes. Le déploiement industriel se poursuivra afin de pouvoir livrer 100 millions d'unités par an en 2024, contre un million aujourd'hui.

✉ emmanuel.arena@primo1d.com

LÉA DI CIOCCIO

responsable du programme
éco-innovation du CEA-Leti

« Favoriser l'émergence de technologies plus vertueuses »

MINA-NEWS: Le CEA-Leti propose à certains partenaires industriels des études éco-innovation. Avec quel objectif ?

Léa Di Cioccio: Nous répondons à une demande croissante de nos partenaires, poussés entre autres par la pression législative française et européenne. Les PME ont un vrai besoin d'accompagnement. Les fablabs veulent des clés de compréhension pour mieux dialoguer avec les fondateurs. Les grands groupes, même s'ils priorisent la réduction de leurs émissions carbone, s'ouvrent aux enjeux de conception et de R&D.

MINA-NEWS: Sur quels leviers agir pour « verdir » vos technologies ?

L. DC.: Nous devons apprendre à faire de la R&D autrement, car de nouveaux modèles économiques arrivent: réparation, réutilisation, recyclage, location plutôt qu'achat... Côté technologies, je vois au moins trois leviers: la baisse des consommations électriques – nous y travaillons depuis des années - la substitution des matériaux rares ou critiques, et le moindre recours aux procédés de fabrication qui impactent le plus l'environnement.

MINA-NEWS: Espérez-vous convaincre à terme tous vos partenaires ?

L. DC.: C'est aux politiques de fixer les contraintes. Nous ne pouvons que sensibiliser, être force de proposition et nous coordonner avec d'autres acteurs; nous collaborons en interne avec les autres instituts de la Direction de la recherche technologique et les divisions du CEA. Notre objectif pour 2022 est d'introduire une dimension éco-innovation qui serait présente dans tous nos travaux: une première étape pour faire émerger à terme des technologies plus vertueuses. ■

✉ camille.giroud@cea.fr

Le CEA-Leti organise les 9 et 10 mars un workshop sur l'éco-innovation ouvert gratuitement à tous, avec de nombreux intervenants extérieurs.
Renseignements et inscriptions :
<https://workshop-CEALeti-ecoinnovation.insight-outside.fr>

EN DIRECT DE MINATEC

Y.Spot Partners ouvre à guichets fermés

Avant même d'accueillir des occupants, Y.Spot Partners a déjà loué la quasi-totalité de ses surfaces! Les principaux hôtes seront les 600 salariés de HP France, qui déménagent d'Eybens, le Village by CA* et ses 20 start-up, et quatre directions du CEA dédiées au transfert de technologie et à l'ouverture à la société.

Y.Spot Partners se trouve à deux pas de Y.Spot Labs, dont l'activité, très complémentaire, porte sur la conduite de projets d'innovation en écosystèmes. Il rassemblera au total 800 personnes sur 10 000 m² et sera inauguré le 11 mars. Ce jour-là, la grande attraction sera un module d'habitat lunaire conçu par la start-up Spartan Space, futur partenaire du CEA Grenoble. Il sera aussi possible de découvrir l'Atelier Arts Sciences, Idea's Lab, l'exposition outdoor d'Isère Attractivité et le pavillon GIANT.

*accélérateur de start-up qui leur propose du tutorat, de la formation, etc.

✉ philippe.watteau@cea.fr

OUVERTURES

Alten a rejoint le cercle des partenaires

Grenoble INP – Phelma, UGA a signé depuis quelques mois un partenariat d'un an avec Alten. Implanté dans le monde entier, le groupe accompagne la stratégie de développement de ses clients dans les domaines de l'ingénierie et des systèmes d'information.

Ce nouveau partenariat sera particulièrement précieux pour les élèves intéressés par le métier de consultant, notamment ceux des filières Ingénierie Physique pour la photonique et la microélectronique (IPhy), Signal, image, communication, multimédia (SICOM), et ceux de la filière internationale Advanced Materials (AM). Depuis 2008, Alten a déjà embauché une vingtaine de diplômés et accueilli des stagiaires.

L'accord concerne Alten France. Toutefois, l'école a établi une relation privilégiée avec l'agence grenobloise que dirige une de ses ingénieures diplômées.

✉ aurelie.dinola@grenoble-inp.fr

Grenoble INP - UGA dans la course vers le zéro émission nette

Grenoble INP - UGA est signataire de la campagne « Race to Zero for Universities and Colleges », rejoignant ainsi plus de 1000 universités et établissements d'enseignement supérieur du monde entier. Portée par les Nations Unies, cette initiative vise à impliquer les acteurs de l'enseignement supérieur dans la définition et la mise en œuvre de trajectoires de décarbonation.

Intégrant l'ensemble des activités de Grenoble INP - UGA, le bilan de gaz à effet de serre réalisé cet automne représente 1,8 t CO₂ e/personne*. Les consommations énergétiques, les déplacements et les achats d'équipements sont les postes les plus impactants. L'engagement de l'établissement va se traduire par un plan consolidant les actions de réduction des émissions menées par les écoles et les laboratoires, avec une cible de - 75 % d'ici 2030.

*L'empreinte carbone moyenne d'un Français est de 8 t CO₂ e/personne (source : https://www.citepa.org/fr/2021_11_a28)

✉ durable.vp@grenoble-inp.fr

AGENDA

27 février au 4 mars
[École de physique des Houches 2022]
<https://smbleshouches.com/>

5 mars
[parvis Louis Néel - Grenoble]
JOURNÉES
PORTES OUVERTES PHELMA
<https://ecole-ingenieur-phelma.com/journee-portes-ouvertes-grenoble-inp-phelma>

9 et 10 mars [Grenoble]
WORKSHOP
SUR L'ÉCO-INNOVATION
 Organisé par le CEA-Leti.
<https://workshop-CEALeti-ecoinnovation.insight-outside.fr>

10 et 11 mars [Grenoble]
MINAPAD FORUM 2022
 Avec la participation du CEA-Leti
<https://imapseurope.org/event/minapad-2022/>

17 mars [Maison MINATEC]
JSIAM – RENCONTRES
DOCTORANTS-INDUSTRIE
<https://adobe.ly/3GcwLg>

1^{er} avril
[Grenoble (événement en ligne)]
LETI HEALTHCARE WORKSHOP
 Innovations en microtechnologies pour la bioproduction et le diagnostic in vitro.
 Inscriptions : <https://bit.ly/3G6yOYj>

12 avril [Maison MINATEC]
GIANT ORIENTATION DAY
 Infos et inscriptions :
<https://adobe.ly/3Hbal5J>

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]