

MINA-NEWS

MINATEC
LE JOURNAL D'INFORMATION
DÉCEMBRE 2022

#72

Le CIME Nanotech propose du prototypage en circuit multi-projets

Le CIME Nanotech* propose désormais le prototypage de circuits dans un schéma multi-projets qui réduit fortement les coûts de fabrication. Une prestation qui s'ajoute à la conception et à la validation de ces circuits : la boucle est bouclée.

Réaliser des circuits en multi-projets, c'est acheter des millimètres carrés de silicium sur un wafer qui accueille les prototypes de dix, vingt, parfois trente utilisateurs. De quoi rendre abordables des travaux de R&D qui à défaut, seraient hors de prix.

Le CIME Nanotech propose cette prestation depuis novembre aux académiques et aux industriels. Il confiera à un fondeur deux à trois runs de fabrication par an. Circuits CMOS, radiofréquences, photonique, puissance : tout est possible. « Nous couvrons toute la chaîne de valeur, puisque nous proposons déjà la conception et la validation ; une offre unique en France » rappelle Ahmad Bsiesy, le directeur.

UN ACCÈS EXCLUSIF AUX TECHNOLOGIES STMICROELECTRONICS

En conception, le centre grenoblois bénéficie d'un accès exclusif aux *design kits* de STMicroelectronics et dispose de ceux de plusieurs fondeurs européens. Pour la validation, il réalise des tests électriques et radiofréquence. Son banc de caractérisation HF, à 220 Ghz, couvre les spécifications des systèmes 5G, 6G et Lidar ; il est lui aussi unique en France.

Dernière raison de solliciter le CIME : les projets ne sont pas soumis à sélection, comme à l'ILL ou à l'ESRF, mais à une simple validation technique. De quoi garantir aux utilisateurs que leur futur circuit est réalisable et peut prétendre aux performances attendues.

*Centre Interuniversitaire de Micro-Électronique et Nanotechnologies, Plateforme technologique de Grenoble INP - UGA

✉ ahmad.bsiesy@grenoble-inp.fr

INNOVATION

De l'assemblage puce sur wafer précis au micron près

Coller des puces sur des wafers avec une précision d'alignement d'un micron : c'est l'objet du procédé de *hybrid bonding* que le CEA-Leti vient de porter à maturité industrielle avec l'équipementier SET, qui lance une machine dédiée. L'assemblage doit sa solidité aux seules forces moléculaires qui s'exercent entre les deux surfaces, constituées de cuivre et d'oxyde. Plusieurs brevets ont été déposés.

Ce type de procédé devient indispensable avec l'arrivée de circuits 3D qui empilent des composants hétérogènes. D'autant que la miniaturisation desdits composants rend obsolètes les assemblages à base de microbilles, limité en densité d'interconnexions. Parmi les applications qui s'ouvrent : les processeurs d'intelligence artificielle qui associent des LED ou des capteurs d'images, des mémoires et des circuits CMOS.

✉ emilie.bourjot@cea.fr

Cybersécurité : Schneider Electric repart pour trois ans

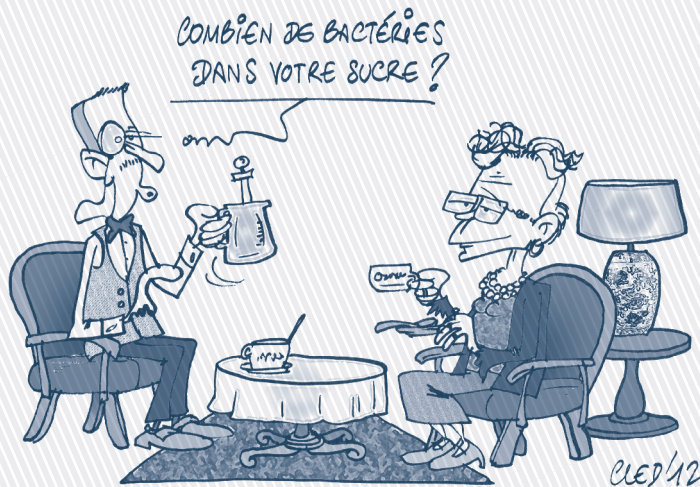
Schneider Electric et le CEA renouvellent pour trois ans leur collaboration en cybersécurité, autour d'un laboratoire commun qui dispose de locaux et d'équipements dédiés. L'entreprise cherche à améliorer la sécurité de ses produits de gestion de l'énergie et de ses automates industriels. Les cyberattaques, qui se multiplient et gagnent en technicité, peuvent en effet perturber l'exploitation, endommager des machines ou cibler des données confidentielles.

Les réponses élaborées porteront sur des technologies numériques sécurisées « par construction », dès les toutes premières étapes de conception. Autre priorité, la mise au point de bancs de tests innovants : ils valideront les aspects de cybersécurité tout au long des futurs projets des équipes de développement de Schneider Electric.

✉ marion.andrillat@cea.fr

INNOVATION

UNE PINCE OPTIQUE À BACTÉRIES



Une pince optique sur puce pour capturer et caractériser des bactéries

Déterminer en quasi-instantané si des bactéries sont encore viables ou non suite à un stress thermique, c'est possible. Une équipe Irig – LTM – CEA-Leti l'a démontré avec un dispositif intégrant une nanocavité optique. Il est constitué de deux micromiroirs entre lesquels un faisceau laser rebondit plusieurs centaines à plusieurs milliers de fois avant de s'échapper. Cette résonance crée une force de gradient* qui attire les bactéries environnantes ; celles-ci modulent alors la fréquence de résonance, de manière différenciée selon qu'elles sont viables ou non.

Ces nano-systèmes pourraient servir dans un futur proche à évaluer la réaction de bactéries à un antibiotique, sans passer par deux jours de culture en boîte de Petri. De quoi mieux cibler l'usage des antibiotiques et prévenir les antibiorésistances.

*phénomène découvert par l'Américain Arthur Ashkin, prix Nobel de physique 2018

✉ emmanuel.hadji@cea.fr

Calcul avancé : un chercheur Irig récompensé pour la seconde fois

Le prix Atos – Joseph Fourier récompense chaque année des travaux d'excellence en calcul avancé et en intelligence artificielle. Ivan Duchemin, chercheur Irig, se classe deuxième de l'édition 2022, confirmant ainsi son savoir-faire en calcul haute performance déjà récompensé en 2014.

Ses algorithmes *ab initio* ont permis de simuler et de caractériser des défauts uniques dans des pétales de nitrure de bore - systèmes pressentis comme sources de photons uniques - de plus de mille atomes. Ce nouveau code baptisé « beDeft », parallélisable sur des milliers de cœurs et très frugal sur le plan énergétique, est une avancée vers la simulation des propriétés quantiques de systèmes toujours plus réalistes.

Ce second prix 2022 ouvre à Ivan Duchemin 200 000 heures GPU de temps machine sur les supercalculateurs du Genci*.

*Grand équipement national de calcul intensif

✉ ivan.duchemin@cea.fr

La connectivité IoT bas coût sur 100% du globe, c'est possible

Une équipe CEA-Leti a conçu une puce radiofréquence très faible consommation qui connecte des équipements distants fixes ou mobiles (conteneurs, balises de pêche, forages pétroliers...) aux nanosatellites de la société suisse Astrocast. Les réseaux IoT terrestres ne couvrent en effet que 15% de la planète, ce qui est très insuffisant pour suivre des activités sur les océans ou dans les zones inhabitées.

La puce a été développée et transférée en seulement trois ans, ceci notamment grâce au testeur industriel du CEA-Leti. Dédicée aux fréquences propriétaires d'Astrocast, elle détecte les satellites en orbite géostationnaire et corrige l'effet Doppler lié à leur vitesse élevée. Elle s'intègre dans un module qui revient trois fois moins cher à l'utilisation que les solutions concurrentes.

✉ michel.durr@cea.fr

Un premier contrôle local du sens de déplacement des skyrmions

Les skyrmions, ces quasi-particules pressenties pour de nouvelles mémoires magnétiques, font à nouveau parler d'eux. Une équipe de Spintec associée à deux laboratoires* est parvenue à contrôler *in situ* leur sens de déplacement, en leur appliquant une tension de grille qui inverse leur chiralité (sens de rotation de leurs spins).

C'est un premier pas vers le contrôle individuel du mouvement des skyrmions, indispensable pour les utiliser comme unités mémoire ou dans des portes logiques. Les travaux se poursuivent, à la fois sur la compréhension fondamentale de l'inversion de chiralité et sur le plan applicatif. Au programme : réaliser des nanodispositifs dotés de pistes de guidage des déplacements, et répéter l'expérience avec des skyrmions nanométriques pour optimiser à long terme les densités des mémoires.

*Institut Néel et CNRS Villetaneuse

✉ helene.bea@cea.fr

Véhicule électrique : cap sur l'industrialisation pour Valeo et le CEA-Leti

Valeo et le CEA-Leti ont signé à la rentrée un accord de collaboration sur l'électronique de puissance. Leur priorité : optimiser la chaîne de traction du véhicule électrique, qui va de la batterie aux roues en passant par le moteur, pour améliorer rendement énergétique, compacité, poids et coût. Sans oublier la fiabilité et l'écoconception : entre les phases de roulage, de recharge et de décharge sur un réseau smartgrid, un véhicule électrique fonctionne plusieurs dizaines de milliers d'heures.

Les deux partenaires s'appuient notamment sur les nouveaux composants grand gap (SiC ou GaN) qui seront adaptés et industrialisés dans un sous-système final. Ils vont développer un jumeau numérique de convertisseur de puissance. L'accord prévoit aussi des échanges de personnels entre les deux entités.

✉ philippe.despesse@cea.fr

Optoélectronique : l'oxyde de zinc, un matériaux prometteur

Une équipe Irig associée à des chercheurs polonais* a synthétisé et caractérisé pour la première fois des nanoplaquettes d'oxyde de zinc (ZnO) d'épaisseur nanométrique et contrôlée, présentant une bonne stabilité. Dans les dispositifs optoélectroniques, elles pourraient remplacer un jour les nanostructures 2D en chalcogénure de cadmium ; ce dernier est toxique, peu abondant et son usage est fortement limité par une directive européenne.

Les chercheurs Irig ont étudié ces dispositifs 2D en ZnO grâce à la polarisation dynamique nucléaire (DNP), une technique de RMN à très haute sensibilité. Ils ont montré ainsi que les ligands benzamidine utilisés pour la synthèse se placent sur toutes les faces des nanocristaux de ZnO, contraignent leurs dimensions et contribuent de cette façon à la stabilité des nanoplaquettes.

*Institut de chimie physique de l'Académie polonaise des sciences (Varsovie)

✉ gael.depaepe@cea.fr

La vibration, arme fatale contre le cancer ?

C'est un résultat surprenant, mais prometteur : des cellules cancéreuses meurent spontanément (apoptose) au contact de particules magnétiques mises en vibration entre 2 et 5 Hz sous l'effet d'un champ externe. Irig et l'Inserm avaient établi l'existence de ce phénomène récemment. Il inspire désormais une thèse Spintec – LTM sur la compréhension des mécanismes sous-jacents, grâce à la mesure des forces subies par les cellules.

Les chercheurs recourent à la technique de *Traction Force Microscopy* du LTM pour détecter les retraits, contractions ou étirements des cellules. Ils observent également leur mobilité, un paramètre impliqué dans l'apparition de métastases. Grâce à cette thèse exploratoire, les biologistes disposeront de nombreuses données pour reconstituer la cascade de réactions qui conduit à l'apoptose.

✉ robert.morel@cea.fr

AU JOUR LE JOUR

Le master Fame s'ouvre à l'intelligence artificielle

Le master international Erasmus Mundus Fame vient d'être à nouveau labellisé : coordonné par Grenoble INP – Phelma, UGA, il s'appelle désormais Fame^{AI5} et intègre dans sa maquette pédagogique l'utilisation d'outils d'intelligence artificielle (IA). Objectif : développer des matériaux fonctionnels plus rapidement, optimiser leurs propriétés et leurs performances, et les concevoir de telle sorte qu'ils fournissent des solutions durables.

Ces thèmes émergents s'appuient sur les spécialistes IA des institutions partenaires européennes et locales, par exemple MIAI à Grenoble. La gamme de matériaux concernés est vaste : semi-conducteurs, matériaux magnétiques, pour l'optique non linéaire, multifonctionnels... Fame^{AI5} a été lancé à la rentrée de septembre et accueille 21 étudiants, répartis entre Grenoble et Darmstadt.

✉ fame-master@grenoble-inp.fr

Semiconducteurs : le CEA 4^e déposant de brevets européens

Le nombre de demandes européennes de brevets dans le domaine des semi-conducteurs est en plein boom : + 21% l'année dernière. Qui en dépose le plus ? Des industriels non européens de rayonnement mondial ! D'après le baromètre annuel 2021 de l'innovation de l'OEB*, les trois champions de ce secteur sont en effet Samsung, Intel et TSMC. Ils sont suivis par le CEA, quatrième - et premier acteur européen - de ce classement.

Le CEA-Leti, fer de lance de ces activités de R&D en semi-conducteurs, a déposé au total 320 demandes de brevet en 2021. Un très bon résultat, après un léger ralentissement dû au Covid en 2020.

Tous secteurs industriels confondus, le CEA décroche la deuxième place française avec 528 demandes de brevets. Il suit de peu Safran (540 demandes) et précède Valéo (500 demandes).

*Office européen des brevets

✉ david.vaufrey@cea.fr

La vie tout schuss d'une élève ingénieure championne de ski

A tout juste 22 ans, Constance Lay n'a manqué aucune porte ! Double championne universitaire de ski alpin cette année, elle parvient à slalomer entre ses études en 2^e année à Grenoble INP - Phelma, UGA, sa vie d'athlète et ses activités de monitrice à l'ESF de l'Alpe-d'Huez.

Dotée d'un sens aigu de l'organisation, elle mène tout de front grâce au plaisir que le ski lui procure, et aux aménagements dont elle bénéficie en tant que sportive de haut niveau. Consciente que sa carrière de skieuse n'aura qu'un temps, Constance souhaite conjuguer sa passion de la glisse et son goût de l'ingénierie pour travailler, d'ici quelques années, dans la conception de matériel de sport, idéalement de skis. Pour le moment, elle pense surtout à la saison qui approche et à la première compétition de la FIS, le 16 décembre à Val-Thorens !

*Fédération internationale de ski

✉ constance.lay@grenoble-inp.org

Coup d'accélérateur sur les formations hydrogène

1 500 postes à pourvoir ces trois prochaines années en Rhône-Alpes : il y a urgence pour la filière Hydrogène. En région grenobloise, elle s'est mobilisée pour monter le projet de formation AMHY*, qui a reçu 3 M€ à répartir entre huit partenaires, dont Grenoble INP.

Grenoble INP- Phelma, UGA, très impliquée, va recruter des ingénieurs pédagogiques et des techniciens et investir 150 k€ dans des piles à combustible et électrolyseurs à usage pédagogique. Elle muscle les TP hydrogène et les immersions en entreprise des cursus en génie électrochimique et matériaux. Autres initiatives : une spécialisation hydrogène dans la formation ingénieur par apprentissage qui ouvre en 2024, un double cursus ingénieur-master avec parcours labellisé hydrogène, et un « certificat hydrogène » de 150 heures en formation continue.

*Accélération du montage des formations hydrogène

✉ florence.duart@grenoble-inp.fr

CHRISTINE CHIRAT, Professeure à Grenoble INP - Pagora, UGA et chercheuse au LGP2, vice-présidente Formation et Vie étudiante (CEVU) de Grenoble INP - UGA

La Semaine Kaléidoscope : une première pédagogique pour Grenoble INP - UGA

MINA-NEWS: Fin octobre, 1600 étudiants de Grenoble INP - UGA ont participé à la Semaine Kaléidoscope. Présentez-nous ce projet!

Christine Chirat : Il s'agit d'un projet pédagogique inédit, commun à toutes les écoles, qui a permis aux étudiants de se mélanger durant une semaine banalisée. 31 parcours leur ont été proposés autour de sept thématiques allant de l'éthique aux transitions en passant par la recherche! Chaque parcours était constitué d'activités aux formats éclectiques : serious game, cours magistraux, ateliers de créativité, immersion dans les laboratoires... La participation était obligatoire ainsi que la réalisation d'un rapport individuel.

Quels étaient les objectifs ?

C. C. : D'abord, mieux partager la diversité des compétences en ingénierie et en management des écoles pour que les étudiants puissent s'ouvrir à d'autres disciplines et à d'autres pratiques. La Semaine Kaléidoscope visait aussi la progression des compétences que les entreprises attendent, comme la capacité à dialoguer avec des profils variés ou la prise en compte des exigences de développement durable. Enfin, cet événement a permis aux huit écoles* de se rapprocher en construisant ex nihilo un projet collectif de grande envergure.

L'événement sera-t-il reconduit ?

C. C. : La Semaine Kaléidoscope a été une réussite. Étudiants, enseignants et chercheurs ont tous joué le jeu. Cela conforte notre volonté de reconduire le projet en 2023, en améliorant certains points d'organisation et en favorisant encore plus la mixité des étudiants dans les parcours à choix.

*Depuis 2020, Grenoble IAE et Polytech Grenoble font partie de Grenoble INP - UGA au même titre que les six écoles d'ingénieurs historiques. ■

✉ christine.chirat@grenoble-inp.fr

AU JOUR LE JOUR

La start-up AMI rachetée par le groupe BIC

Elle aurait pu passer sous pavillon américain ou chinois. La start-up AMI (ex ISKN), qui exploite depuis 2014 une technologie du CEA-Leti, reste finalement française. Le groupe BIC a repris en septembre la totalité de son capital, avec l'objectif affiché de se développer dans le domaine de « l'expression numérique ». Or, le produit-phare d'AMI est la tablette ISKN Repaper, qui reproduit sous format électronique les écrits et dessins réalisés sur papier.

Bonne nouvelle pour l'écosystème : les 30 salariés de la jeune pousse restent en Isère. Mieux, Jean-Luc Vallejo, son directeur général, annonce 10 à 15 recrutements par an en 2023 et 2024 pour continuer à innover et donner naissance à de nouveaux concepts. BIC semble donc décidé à faire de sa filiale grenobloise l'un des fers de lance de sa R&D.

✉ contact@ami.technology

EN DIRECT DE MINATEC

GIANT Orientation Day : focus sur les services proposés aux doctorants

Le GIANT Orientation Day 2023, dédié en priorité aux nouveaux doctorants et post-doctorants du campus, se tiendra le mardi 14 février au Y.SPOT Partners. Il vise à faire découvrir l'écosystème local de la recherche, notamment à travers des visites des laboratoires et des instituts GIANT, et à fédérer la communauté des jeunes chercheurs.

L'édition 2023 mettra particulièrement l'accent sur les services dont les doctorants peuvent bénéficier, mais que la plupart d'entre eux méconnaissent. Seront, par exemple, présentes les associations doctorantes des différents instituts GIANT, le PhD Alumni network de l'UGA, ou encore Ma Thèse Émoi. Récemment créée, cette association propose de l'information et de l'accompagnement pour favoriser le bien-être, notamment psychologique, des doctorants.

Programme et inscriptions à partir de janvier :

www.giant-grenoble.org

✉ floriane.marcuccini@cea.fr

La Maison MINATEC fait carton plein depuis le printemps

Avec 150 événements depuis mars 2022, le centre de congrès de la Maison MINATEC a retrouvé le rythme qu'il avait en 2019. Après deux années de manifestations organisées en digital puis en mode hybride, ce chiffre traduit le retour en force du présentiel. Le point positif des années Covid ? La généralisation de la captation vidéo, qui permet de partager les temps forts d'un événement en replay.

Si vous êtes allés dans l'amphithéâtre récemment, vous aurez sans doute vu que les sièges avaient pris un coup de jeune ! Les 400 fauteuils ont fait l'objet d'une rénovation raisonnée puisque seules les assises (garniture et habillage) ont été remplacées au mois d'août dernier. Le tissu orange, qui recouvrait les sièges auparavant, a permis de confectionner des sacs et des pochettes vendus au profit de l'association Emmaüs.

✉ audrey.scaringella@cea.fr

Le chantier du BHT3 a démarré place Nelson-Mandela

Sur la Presqu'île, juste à gauche de Y.SPOT Partners, les travaux du futur BHT3 ont commencé en octobre. Le terrassement achevé, l'heure est aux fondations ; on pourra donc observer l'avancée de l'élévation dès janvier 2023.

La livraison du 3^e bâtiment de haute technologie est prévue début 2024. Les aménagements spécifiques demandés par les entreprises locataires auront déjà été réalisés pour que celles-ci puissent s'installer au plus vite.

Depuis septembre, la commercialisation va bon train : une douzaine d'entreprises ont été rencontrées à ce jour et la liste des start-up intéressées s'allonge régulièrement. Un succès prévisible puisque MINATEC Entreprises est l'unique structure du territoire à proposer une offre d'hébergement mixte (bureaux, salles blanches et laboratoires) couplée à un large panel de services.

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

OUVERTURES

Université européenne : Unite! passe la vitesse supérieure

Après trois ans de phase-pilote, l'alliance européenne Unite! s'accélère. Elle avait été initiée par sept établissements, dont Grenoble INP - UGA ; deux autres, en Autriche et en Pologne, se joignent à l'aventure. Le nombre d'étudiants concernés passe de 180 000 à 280 000. Unite! reçoit une dotation de 14 M€, dont 1,4 M€ pour le pôle grenoblois et valentinois, car l'UGA est affiliée à l'alliance.

Objectif des prochaines années : enrichir et rendre plus visible Metacampus, une plateforme numérique qui offre déjà cours en ligne, MOOCs, écoles thématiques, sujets de thèses et de stages, etc. Des bourses de thèses et des projets de recherche multipartenaires devraient aussi être lancés, sur quatre thématiques : énergies durables, intelligence artificielle, industrie 4.0 et entrepreneuriat.

✉ eirini.sarigiannidou@phelma.grenoble-inp.fr

CES 2023 à Las Vegas : le CEA-Leti s'expose côté santé

Le CEA-Leti participe une nouvelle fois au plus grand salon mondial de l'électronique grand public, le *Consumer Electronics Show*, du 5 au 8 janvier à Las Vegas. Il présentera trois projets dans le domaine de la santé.

D'abord, la start-up Admir, récompensée par un prix du concours i-lab 2022 ; elle propose une solution de spectroscopie infrarouge pour l'analyse de tissus cancéreux. Ensuite, Injectpower, dont les microbatteries à forte densité d'énergie confèrent une autonomie inédite à des implants médicaux. Première application : le suivi du risque de glaucome, grâce à un capteur de pression intraoculaire.

Enfin, les briques technologiques du projet NIR (utilisation de la lumière pour ralentir la maladie de Parkinson) seront à l'honneur. Un essai clinique unique au monde a débuté à Cinatec en 2021.

✉ sylvain.colomb@cea.fr

ByCommute transforme des conteneurs maritimes en abris vélos

Fondée en avril 2022 par deux étudiants entrepreneurs grenoblois, dont un élève ingénieur Phelma, ByCommute donne une seconde vie à d'anciens conteneurs maritimes. La start-up rachète des conteneurs ne répondant plus aux normes exigées dans le transport pour les métamorphoser en box à vélos sur mesure.

Dimensions, nombre d'arceaux, dispositif de recharge pour VAE, caméra de surveillance, toit végétalisé, système de verrouillage (badge RFID, serrure connectée...), design : tout est question de choix et de budget!

À noter : la fabrication se fait à Pontcharra et la majorité des équipements ajoutés aux conteneurs sont *made in France*, les autres provenant d'Europe. Un premier box aux couleurs de l'UGA a été installé à Valence. Les demandes se multiplient et de nombreux dossiers sont à l'étude aujourd'hui.

<https://bycommute.fr>

✉ quentin.candaele@bycommute.fr

Quand le Fonds de dotation Cinatec s'affiche en ville

Pendant une semaine cet automne, la moitié des bus grenoblois ont circulé flanqués d'affiches avec cette question : Et si la lumière devenait médicament? Mise en place par le Fonds de dotation Cinatec, cette campagne de communication marquante s'est tenu autour la Journée mondiale Alzheimer du 21 septembre.

L'objectif était simple : sensibiliser le grand public à l'importance de la recherche biomédicale, notamment pour les maladies neurodégénératives contre lesquelles l'illumination infrarouge, issue des technologies du CEA, pourrait être une arme efficace.

Alors que trois patients atteints de la maladie de Parkinson participent actuellement au protocole clinique NIR*, le Fonds de dotation Cinatec attaque la phase préclinique d'un traitement contre la maladie d'Alzheimer.

*Near Infra Red, un protocole porté par le CHU, en collaboration avec le CEA, l'UGA et Boston Scientific

✉ thierry.bosc@cea.fr

Wormsensing : 3,5 M€ pour financer une ligne-pilote

Start-up issue du CEA-Leti et créée en 2020, Wormsensing vient de lever 3,5 M€. Ses capteurs de vibration piézoélectriques ultra-minces s'installent en quelques minutes sur n'importe quelle pièce ou surface, afin de mesurer leur déformation. Ils sont mille fois plus sensibles que les jauges de contrainte - solution de référence d'aujourd'hui - pour un coût de mesure divisé par dix.

Wormsensing, qui était hébergée jusqu'ici à MINATEC, va déménager dans l'agglomération grenobloise et se doter d'une ligne-pilote pour pouvoir produire en volume. En parallèle, elle va accélérer son développement commercial, en ciblant de nombreux autres marchés : instrumentation et maintenance en milieu industriel, électronique embarquée pour l'automobile et la e-santé... Elle collabore en R&D avec le CEA-Leti dans le cadre d'un laboratoire commun.

✉ debora.gallee@wormsensing.com

AGENDA

8 décembre [World Trade Center]
IFORUM, INNOVATION
(EX-FORUM 5i)
iforum-2022.insight-outside.fr

5 au 8 janvier [Las Vegas]
CONSUMER ELECTRONIC SHOW,
avec la participation du CEA-Leti
sylvain.colomb@cea.fr

16 janvier [Maison MINATEC]
LETI HEALTHCARE
WORKSHOP 2023
urlz.fr/jWW1

14 février [Y.SPOT Partners]
GIANT ORIENTATION DAY
floriane.marcuccini@cea.fr

25 février [Phelma]
JOURNÉE PORTES OUVERTES
GRENOBLE INP - PHELMA, UGA
alexis.sableaux@grenoble-inp.fr

17 au 28 avril [les Houches]
ÉCOLE THÉMATIQUE :
OPTOMÉCANIQUE ET
NANOPHONONIQUE
urlz.fr/jWVU

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: Marion Levy, CEA-Leti, marion.levy@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]