

**l'événement**

# Première fabrication mondiale de microsystemes 300 mm

**En fabriquant cet été des micro-accéléromètres en technologie M&NEMS sur plaques 300 mm, le CEA-Leti a signé une première mondiale et adressé trois messages importants au monde industriel et académique.**

**I**l montre d'abord qu'il est possible de fabriquer des MEMS (microsystemes électromécaniques) au format 300 mm, le plus grand utilisé en microélectronique. Les MEMS accèdent ainsi aux technologies les plus pointues du moment et à leurs atouts : baisse des coûts et de la consommation, concentration accrue de fonctions et d'intelligence.

**90 % de rendement, 97 % des étapes de fabrication en interne.**

Second message : la technologie M&NEMS du Leti a devant elle un avenir prometteur. Elle permet déjà d'envisager divers capteurs (accéléromètres, gyromètres, magnétomètres, capteur de pression, microphone) avec une technologie unique, et de réaliser des capteurs dits combo sur une même puce en associant par exemple 3 accéléromètres et 3 gyromètres.

Elle a aussi un fort potentiel de miniaturisation. Sa possible fabrication en 300 mm renforce encore son attractivité.

Enfin, le Leti a confirmé son rang de premier centre de R&D au monde sur les MEMS. Les wafers réalisés cet été ont demandé une centaine d'étapes de fabrication, dont 97 % menées en interne. Les accéléromètres sont fonctionnels et le rendement sur certaines structures atteint 90 %.

Il faut attendre les premières sollicitations d'industriels pour aller au-delà de cette preuve de concept. Mais le Leti a creusé un écart significatif avec ses grands challengers, IME à Singapour, C2MI au Québec ou l'IMEC en Belgique.

Contact : [jean-rene.lequepeys@cea.fr](mailto:jean-rene.lequepeys@cea.fr)

**innovation**

## LMGP : vers une fabrication automatisée des films bioactifs

**G**âce aux 150 000 euros alloués par l'ERC BioactiveCoating, l'équipe de Catherine Picart au LMGP espère optimiser d'ici 18 mois la fabrication automatisée de films élaborés « couche par couche ». Ces films, constitués de polyélectrolytes, piègent des protéines qui induisent la croissance osseuse lors de thérapies de reconstruction. Ils peuvent compter de 2 à 50 couches et leur fabrication manuelle, coûteuse en temps, génère une certaine variabilité.

Les chercheurs se préparaient déjà à l'automatisation sur un robot du laboratoire. Avec les moyens apportés par l'ERC, ils vont pouvoir optimiser les conditions d'élaboration des films, diminuer le temps et le coût du procédé, et prouver la bioactivité des films ainsi formés. Ils visent également une valorisation industrielle.

Contact : [catherine.picart@grenoble-inp.fr](mailto:catherine.picart@grenoble-inp.fr)

## Une mémoire STT MRAM sub-nanoseconde made in Spintec

**S** pintec développe une mémoire STT-MRAM dix fois plus rapide que les produits annoncés pour 2016 chez Samsung ou Intel. Sa vitesse d'écriture est inférieure à la nanoseconde, contre 5 à 10 nanosecondes habituellement. La différence tient au processus de déclenchement du pulse d'écriture. Spintec l'accélère grâce à deux polariseurs d'aimantation orthogonale, placés de part et d'autre de la couche de stockage, qui maintiennent en permanence un couple de transfert de spin (STT) non nul.

Cette rapidité exceptionnelle peut ouvrir aux STT-MRAM grenobloises des applications très porteuses, de type mémoire cache SRAM. Les chercheurs continuent à améliorer leur concept en optimisant la forme des points mémoire et en visant l'énergie de commutation la plus faible possible. Ils ont déposé plusieurs brevets.

Contact : [bernard.dieny@cea.fr](mailto:bernard.dieny@cea.fr)

## Les super réseaux cristallins, des super isolants thermiques

**O**n considère habituellement qu'un cristal atteint sa conductivité thermique la plus basse sous sa forme amorphe. Une équipe INAC - LiPhy\* vient de montrer par simulation numérique que cette conductivité pouvait encore être divisée par 2 voire par 3. Ceci en organisant ce cristal en « super-réseau », autrement dit en empilement ordonné de multicouches nanostructurées où alternent deux espèces chimiques dont les atomes ont une masse différente.

Les chercheurs ont retrouvé cette propriété en variant la périodicité des multicouches. La conductivité électrique du matériau ne devrait pas être affectée par cette structuration. Il serait ainsi possible de concilier deux inconciliables dans des composants nanométriques : un transport efficace des électrons et une isolation thermique élevée.

\*Laboratoire interdisciplinaire de physique - UJF

Contact : [stefano.mossa@cea.fr](mailto:stefano.mossa@cea.fr)

**MINA-NEWS**
**n° 37**  
**Déc 15**

## innovation

## Grâce au faisceau de gallium, le ToF-SIMS préserve les matériaux

**G**râce à un faisceau focalisé de gallium (FIB) *in situ* implémenté dans le spectromètre ToF-SIMS du CEA-Leti, sur la PFNC, il devient possible de caractériser des matériaux sensibles à l'air ou très hétérogènes. Des travaux ont été menés sur des électrodes pour batteries lithium-ion. En protégeant le lithium du risque d'oxydation, cette approche a permis de révéler la structure cœur-coquille des particules du matériau actif dans toute l'épaisseur de l'électrode (plusieurs dizaines de microns).

Sur des vias traversantes (TSV), de composition très hétérogène, l'approche FIB ToF-SIMS rend possible l'obtention des volumes 3-D reconstruits à partir de coupes et images successives, tout en préservant la forme de la structure analysée, même en l'absence de matière. L'analyse est menée jusqu'à 100 microns de profondeur.

Contact : jean-paul.barnes@cea.fr

## Litho par nano-impression : début de l'évaluation industrielle

**L**e CEA-Leti pilote depuis cet été Inspire, un programme d'évaluation industrielle de la lithographie par nano-impression. Une douzaine d'industriels dont Toshiba, Arkema et STMicroelectronics participaient à la journée de lancement. La firme autrichienne EVG va fournir mi-2016 l'un de ses équipements les plus récents et accueille déjà des campagnes de démonstration.

La lithographie par nano-impression permet de répliquer des nanostructures intégrables à des circuits électroniques, dans des dispositifs pour la biologie, la photonique ou l'éclairage. Moins onéreuse que les procédés optique et électronique, elle doit toutefois optimiser ses designs, ses matériaux et ses conditions opératoires. Avec Inspire, le Leti compte accélérer l'industrialisation à grande échelle de cette technologie innovante.

Contact : hubert.teyssedre@cea.fr

## Des couches minces haute porosité pour capteurs chimiques

**C**omment améliorer la porosité et la performance en détection des couches sensibles de capteurs chimiques ou biochimiques ? Réponse : avec le concept de « moussage », qui consiste à recuire cette couche sensible recouverte d'une croûte sacrificielle. Les gaz générés par la montée en température sont confinés dans la couche mince, la font gonfler et créent davantage de porosité.

Appliquée à des couches minces d'organo-silicés dans le cadre d'une thèse CEA-Leti, cette approche a permis d'atteindre le chiffre-record de 70 % de porosité. Les meilleurs procédés traditionnels plafonnent à 50 %.

Les chercheurs évaluent actuellement les performances de ces couches sensibles d'un nouveau genre, qui sont aussi compatibles avec les procédés CMOS. En parallèle, ils optimisent leur procédé pour améliorer encore le taux de porosité.

Contact : vincent.jousseume@cea.fr

## Cartographie de modes optiques : suivez les billes...

**P**lus besoin de recourir à l'AFM optique (SNOM) pour cartographier les modes optiques d'une nanocavité silicium. Une équipe INAC – LTM – Institut de Bourgogne réalise l'opération avec une caméra, un banal microscope et des billes en polystyrène fluorescentes de 0,5 micron. La résolution est aussi élevée qu'avec le SNOM, soit un dixième de la longueur d'onde de la cavité.

La nanocavité est placée dans une cellule fluide d'1 cm<sup>2</sup> de base et 20 microns de haut. Les billes plongées dans cette « piscine » s'y déplacent selon des trajectoires dictées par les forces optiques générées par la cavité. Le cheminement des billes révèle donc la cartographie des champs des modes résonants. Un brevet a été déposé.

Référence de la publication : ACS Photonics 2015, 2, 1410–1415

Contact : emmanuel.picard@cea.fr

## Cap sur des liens photoniques sur silicium à 10 Gbps et plus

**A**vec la thèse soutenue en octobre par l'un de ses doctorants, le CEA-Leti a repoussé l'état de l'art des liens photoniques sur puce. Ces liens pourraient atteindre ces prochaines années 10 voire 15 Gbps, pour une consommation inférieure à 1 picojoule par bit.

Ces travaux ont donné lieu depuis deux ans à 3 brevets et 4 publications en conférence internationale. Ils portent sur des interfaces électro-optiques rapides, susceptibles de faire sauter les goulots d'étranglement actuels : un amplificateur trans-impédance (TIA), un récepteur électro-optique adapté à ce TIA et deux autres récepteurs aux horloges optiques optimisées.

Ces composants sont conçus en technologie 65 nm CMOS. À terme, ils seront aussi réalisables en 28 nm, avec à la clé un débit encore supérieur.

Contact : joseluis.gonzalezjimenez@cea.fr

## La fonctionnalisation biologique du PMMA change d'échelle

**U**tiliser des feuilles de plastique PMMA par rouleaux de plus de 100 mètres de long, en les fonctionnalisant par greffage de molécules biologiques... C'est possible avec le procédé transféré récemment par le CEA-Leti au Fraunhofer dans le cadre du projet européen ML2. Le plastique est modifié en surface par un plasma d'oxygène. Puis les sondes biologiques sont greffées par impression sans contact, avec une taille et une forme des plots maîtrisées.

Le procédé est robuste et bas coût. Le coefficient de variation entre lots n'atteint pas 2 %. Les zones de dépôt sont homogènes. L'application visée à ce stade est la détection de toxines dans l'eau potable. Cette fonctionnalisation à l'échelle industrielle, sur plastique et non sur verre, promet aussi une réduction spectaculaire du coût des *lab-on-chips*.

Contact : guillaume.nonglaton@cea.fr

## Les convertisseurs DC-DC s'installent sur silicium

**L**es convertisseurs DC-DC qui alimentent les circuits occupent jusqu'au tiers de la surface des cartes électroniques et absorbent jusqu'à 50 % de la consommation. Alors pourquoi ne pas les installer sur silicium, au plus près des circuits, pour proposer une gestion d'énergie plus granulaire et s'adapter à leurs profils de consommation ? C'est l'objectif de chercheurs CEA-Leti qui collaborent sur ce sujet avec deux industriels et ont déposé deux brevets.

Ils ont conçu en technologie FDSOI 28 nm une alimentation en 3 D dédiée à six processeurs, qui module l'énergie fournie à chacun d'eux selon leurs charges de calcul. Autre réalisation, une alimentation sur FDSOI dédiée à une plateforme de réveil basse consommation. Sa consommation statique de seulement 200 nA et son rendement de 80 % la situent au-dessus de l'état de l'art.

Contact : gael.pillonnet@cea.fr

## innovation

## Un capteur de pression qui sait à quel étage vous êtes

La technologie M&NEMS du CEA-Leti (*lire aussi p.1*) n'en finit pas de dévoiler ses richesses. Elle a donné naissance à un capteur de pression aussi précis que les meilleurs capteurs capacitifs, et plus performant pour la linéarité et l'insensibilité aux capacités parasites.

Ce capteur peut être associé sur une puce unique à des accéléromètres, des gyromètres et des magnétomètres M&NEMS. De quoi proposer un service de navigation pédestre à l'intérieur des bâtiments, là où le GPS ne passe plus. Le capteur de pression détecte des variations d'altitude de 10 cm. L'utilisateur saurait ainsi à quel étage il se trouve, même dans le dédale des plus grands centres commerciaux ou aéroports de la planète. La caractérisation complète du capteur sera bouclée pour cette fin d'année. Un brevet a été déposé.

Contact : patrice.rey@cea.fr



## Transistors : montée en puissance du GaN

Le nitride de gallium (GaN) est un sérieux concurrent du silicium pour les transistors de puissance, capables de commuter des centaines de volts. Mais il employait jusqu'ici des technologies de fabrication trop coûteuses. Le CEA-Leti s'apprête à lever cet obstacle avec le transistor 650 V normalement ouvert réalisé récemment. Il a été fabriqué sur tranche de 200 mm, avec un matériau GaN/silicium et en technologie compatible CMOS : des choix qui promettent une forte baisse des coûts, conjuguée à la réduction des courants de fuite propre au GaN.

Les travaux ont notamment porté sur la croissance par épitaxie d'un matériau de haute qualité. Dix brevets ont été déposés. L'amélioration du composant se poursuit dans le cadre d'une collaboration avec Renault. Objectif : un transfert industriel d'ici fin 2016.

Contact : marc.plissonnier@cea.fr

## au jour le jour

## La Junior Conseil Phelma rejoint le cercle des Junior-Entreprises

C'est à l'issue d'un audit qualité que la Confédération nationale des Junior-Entreprises (CNJE) a accepté le rattachement de la Junior Conseil Phelma (JCP). D'ici cinq ans maximum, après avoir franchi différentes étapes, l'association à vocation économique et pédagogique de Grenoble INP - Phelma sera labellisée « Junior Entreprise ».

Gage de qualité, ce label donne de l'élan à la JCP. Elle bénéficie désormais des outils, des formations et du réseau de la CNJE. Elle va pouvoir étendre son audience et développer son activité projets en répondant à des appels d'offres auxquels elle n'avait pas accès. En parallèle, l'association poursuit son activité événementielle avec des visites (CERN, Synchrotron...), des rencontres interactives et des conférences thématiques : le management, la thèse...

Contact : gael.reganha@juniorphelma.fr

## au jour le jour

## Sylvain Lodiote tire des plans sur la comète Tchouri

Quel ingénieur n'a pas rêvé d'un métier hors du commun ? Pour Sylvain Lodiote, c'est une réalité ! Diplômé ENSPG (une des écoles fondatrices de Phelma), il pilote la sonde Rosetta depuis le Centre européen de contrôle des opérations spatiales. Une tâche complexe qui se concrétise par 1 000 à 1 500 télécommandes par jour, sachant qu'il faut des dizaines de minutes pour qu'un signal parcoure les millions de kilomètres qui séparent Rosetta de la Terre.

Si le robot Philae est muet depuis l'été, la mission continue car Rosetta compte 12 autres instruments qui collectent des données sur la comète Tchouri. Fin 2015, les résultats scientifiques devraient apporter des éclairages sur ce "fossile" du système solaire et sur l'origine de la vie terrestre. La mission Rosetta s'achèvera en 2016, douze ans après le lancement de la sonde.

Contact : alexis.sableaux@phelma.grenoble-inp.fr

## CheerUp ! Phelma mobilisée à bloc pour les malades du cancer

Antenne de l'association nationale qui aide les jeunes atteints du cancer, CheerUp ! Phelma multiplie les initiatives locales pour récolter des fonds et sensibiliser les étudiants à la lutte contre le cancer. Après les actions d'Octobre rose dédiées à l'information et à la prévention du cancer du sein, l'association a organisé en novembre le Movember : un mois de sensibilisation aux cancers masculins durant lequel les garçons étaient invités à ne pas se raser pour participer au concours de la plus belle moustache !

L'association ne manque pas d'idées pour financer les projets des malades hospitalisés à Grenoble qu'elle accompagne. En décembre et janvier, CheerUp ! Phelma proposera notamment aux élèves de l'école d'acheter des calendriers 2016.

Contact : anais.nguyen@phelma.grenoble-inp.fr

## Un nouveau diffractomètre X pour INAC et l'Institut Néel

Dans le cadre d'un projet commun, INAC et l'Institut Néel disposent depuis quelques mois d'un nouveau diffractomètre X. Avec sa très haute résolution - 3 millièmes de degré - et ses deux configurations dans le plan et hors du plan, il est optimisé pour l'étude des couches minces et objets nanométriques. Il est équipé d'un four pouvant atteindre 1 100 °C.

Il rendra possibles en laboratoire des études qui jusque-là nécessitaient une source synchrotron. Des observations ont déjà été menées sur des billes d'or dont le volume équivalent est inférieur à une monocouche de 3 angströms, ainsi que sur des films minces organiques d'une vingtaine de nanomètres d'épaisseur. Le Labex LANEF a cofinancé cet équipement à hauteur de 200 000 euros.

Contact : edith.bellet-amalric@cea.fr

## entretien

Christophe Durand,  
enseignant-chercheur à INAC :

# Les LED flexibles à nanofils, premier pas vers les écrans pliables

L'INAC a réalisé en collaboration avec trois autres instituts\* les premières LED flexibles bi-couleurs à nanofils du monde.

## En quoi est-ce un résultat important ?

Ces LED flexibles sont un passage obligé vers des écrans souples et pliables. À ce jour, des équipes les réalisent avec des composés organiques, au prix d'une brillance des bleus et d'une durée de vie limitées.

Nos LED à nanofils de nitrures sont beaucoup plus durables et émettent dans le bleu et le vert. Quand nous aurons rajouté le rouge, nous pourrions émettre de la lumière blanche et afficher des vidéos.

## Sur quels points porte la contribution d'INAC ?

Le premier est la croissance par MOCVD des nanofils de nitrures, qui font typiquement 1 micron de diamètre pour 25 microns de long. Nous travaillons sur ce sujet depuis 2010, notamment via des projets ANR. Une partie de ce savoir-faire a été transférée pour la création de la start-up Aledia.

Second point, la gaine en cœur-coquille autour du nanofil. Elle comporte des puits quantiques en nitrure de gallium-indium dont la composition en indium détermine la couleur émise. Nous avons réussi à augmenter jusqu'à 25-30 % pour obtenir la couleur verte.

## Et vos nanofils ne cassent pas quand ils sont pliés...

Ils sont eux-mêmes englobés dans une couche de polymère. Puis nous les détachons de leur substrat pour obtenir des tapis de nanofils, sortes de membranes flexibles dont les déformations sont supportées par le polymère.

\* CNRS, université Paris-Sud, UJF

Contact : christophe.durand@cea.fr

## au jour le jour

## Évaluations de sécurité : l'offre CESTI monte encore en gamme

Chargé de l'évaluation de la sécurité hardware de produits électroniques, le CESTI Leti a obtenu en quelques mois deux succès qui témoignent de sa montée régulière en compétence. Il a tout d'abord évalué un micro-contrôleur Samsung pour carte bancaire au niveau EAL6+ (le niveau le plus élevé étant EAL7). Cette démarche a été validée par l'ANSSI\* via l'émission d'un certificat EAL6+ pour le produit de l'industriel coréen. Depuis, le CESTI Leti a fait plusieurs autres évaluations de ce niveau.

Le CESTI Leti a par ailleurs été reconnu par NXP comme laboratoire d'évaluation pour son schéma de certification MIFARE dédié aux applications sans contact : billettique, contrôle d'accès, applications mobiles... De quoi doper encore son activité, qui bénéficie déjà des exigences croissantes de sécurité du marché.

\* organisme officiel de certification du schéma de sécurité français

Contact : elisabeth.crochon@cea.fr

## Projet ClouT : succès du middleware sensiNact dans 4 villes intelligentes

En 2015, le CEA a testé avec succès dans 4 villes pilotes le middleware sensiNact, qui agrège les données fournies par des capteurs urbains. Ce logiciel réunit sur une interface unique toutes les données (circulation, météo, pollution, bruit...) afin qu'elles alimentent des applications variées : information, prévention des risques... Il a été mis au point pour le projet collaboratif Europe-Japon « ClouT » (contraction de Cloud Computing et d'Internet of Things), que coordonne le CEA et qui vise à proposer des solutions intégrées pour les villes intelligentes.

Les derniers mois de ce projet triennal, qui s'achève en mars 2016, seront consacrés au déploiement d'un scénario global et intercontinental : une étape clef pour sensiNact dont le transfert industriel est prévu d'ici 2017.

Contact : levent.gurgen@cea.fr

## ouvertures

## Le centre EcoMarch devrait ouvrir en 2018

EcoMarch, le centre d'éco conception des matériaux architecturés, ouvrira ses portes courant 2018 sur le campus de Saint-Martin d'Hères. L'objectif ? Créer un pôle de référence européen dédié à l'éco efficacité des matériaux. À l'instar de MINATEC, il associera étroitement formation, recherche et valorisation industrielle. Ses plateformes innovantes d'architecture et de caractérisation rassembleront des moyens dispersés sur plusieurs sites et permettront d'installer de nouveaux équipements.

Porté par Grenoble INP au sein de l'UGA, le projet EcoMarch implique directement 2 filières de l'école Phelma installées sur le campus (Électrochimie et procédés pour l'énergie et l'environnement et Science et ingénierie des matériaux) ainsi que le SIMAP et le LEPMI, deux laboratoires-phares du Groupe en sciences des matériaux.

Contact : jean-jacques.blandin@simap.grenoble-inp.fr

## Les IRT ont tenu leur 3<sup>e</sup> forum national à MINATEC

Le 13 octobre, l'IRT grenoblois Nanoelec accueillait à MINATEC le 3<sup>e</sup> Forum national des Instituts de recherche technologique pour faire le point des dernières avancées dans le domaine de la transition numérique, de la santé, des transports et des matériaux et procédés. La journée a débuté par la visite du Village des IRT où les 8 instituts ont exposé leurs projets sur des plateformes et stands mutualisés. Présentées comme vitales pour l'avenir, la collaboration inter IRT et l'ouverture à l'international ont d'ailleurs été au cœur du forum.

Bonne nouvelle côté budget : le secrétaire d'État chargé de la recherche, Thierry Mandon, a assuré que le 3<sup>e</sup> Programme d'investissements d'avenir (2016-2019) contribuerait à soutenir les IRT. Cet appui permettra d'assurer leur pérennité, en complément des financements privés.

Contact : didier.louis@cea.fr

## ouvertures

## Les grands instruments prospectent les industriels

Une PME ou une grande entreprise industrielle peuvent-elles avoir accès aux grands instruments grenoblois ? À quel prix et pour quoi faire ? Ces questions sont au cœur de l'événement CARAC2015 organisé les 7 et 8 décembre à Grenoble, sur la Presqu'île scientifique. Plus de 50 participants industriels y prennent part pour engranger des informations utiles, visiter des installations et assister à des démonstrations. Elles ont lieu à l'ESRF, à l'ILL, à la Plateforme de nanocaractérisation du CEA et au CMTC.

Des entreprises comme A.Raymond, Schneider, bioMérieux ou Essilor avaient participé à la première édition, en 2014. Mais il reste beaucoup à faire. Dans la région, peu d'industriels savent qu'ils disposent à Grenoble d'un pôle de caractérisation unique en France en termes de performances et de concentration des équipements.

Contact : jean-marc.dedulle@grenoble-inp.fr  
www.ill.eu/press-and-news/events/carac-2015/

## Le laboratoire de poche d'Avalun en tête dans quatre Ehpad

La start-up Avalun, essaimée du CEA en 2013, va expérimenter son LabPad® pendant un an dans 4 établissements pour personnes âgées dépendantes de la région. Ils utiliseront cet appareil de mesure portable et communicant pour mesurer l'INR, indicateur de la coagulation sanguine.

Parce qu'il n'exige qu'une goutte de sang piquée au bout du doigt, le LabPad® devrait faciliter la vie des patients et des infirmiers, notamment quand la personne est démente et qu'un simple prélèvement mobilise 3 soignants... Connecté au laboratoire, le LabPad® évite de déplacer les tubes de sang et permet d'adapter très vite le traitement anticoagulant du patient en fonction des résultats.

Cette expérimentation s'inscrit dans un projet retenu par le programme national « Territoire de soins numérique » mis en œuvre par l'Agence régionale de santé.

Contact : cecile.gross@avalun.com

## Rosignol conçoit ses futurs skis avec le CEA

Rosignol va collaborer ces 5 prochaines années avec CEA Tech pour améliorer ses gammes existantes et concevoir de nouveaux skis et équipements. Au programme : les capteurs connectés et les matériaux, deux sujets sur lesquels le travail a débuté avec des équipes grenobloises du CEA-Leti et du Liten.

Il s'agit d'une collaboration d'envergure, qui implique déjà côté Rosignol une trentaine de personnes. À terme, ce chiffre doublera : tout l'effectif R&D du Groupe isérois sera mobilisé. Les skieurs professionnels qu'il équipe testeront les innovations sur les pistes.

Ce nouvel accord confirme que les technologies CEA Tech répondent fort bien aux besoins du secteur sport-loisirs. Ces dernières années, des projets innovants avaient notamment été menés pour Décathlon, Babolat, Petzl, Lafuma et Corima (cyclisme)...

Contact : pierre-damien.berger@cea.fr

## Capteurs à nanonets : aptes pour les applications médicales ?

La FMNT coordonne à partir de février un projet H2020 sur l'intégration 3D sur CMOS de capteurs à nanonets pour applications médicales. Des molécules modèles seront utilisées pour évaluer des usages futurs : suivi des patients diabétiques par analyse d'haleine, suivi de tumeurs par détection dans le sang d'ADN circulant...

L'objectif du projet reste toutefois technologique. La FMNT réalise et étudie déjà des nanonets, ou réseaux aléatoires de nanofils. Reste à vérifier qu'ils peuvent être intégrés sur circuit CMOS, avec des contraintes fortes de compacité, d'efficacité et de coût.

Les nanonets seront intégrés par l'institut suédois KTH ou par la FMNT sur des circuits fabriqués par ams AG (Autriche) ou Cambridge CMOS Sensors (Royaume-Uni). L'institut Sinano (France) apporte son soutien à la gestion du projet.

Contact : mouis@minatec.grenoble-inp.fr

## Prix mondial d'innovation pour un projet Technip-CEA

Le Morphopipe, projet phare du laboratoire commun Technip-CEA Tech créé en 2011, a reçu le prix mondial d'innovation 2015 décerné en interne par le Groupe. Basé sur une technologie CEA-Leti, il porte sur la mesure en continu des déformations subies par les conduites flexibles qui relient les plateformes pétrolières au fond de la mer. La houle sollicite fortement la section proche de la surface, d'où une fatigue qui menace leur intégrité et dans des cas extrêmes, un risque de rupture et d'arrêt brutal de la production.

L'innovation porte sur la mise en place d'accéléromètres dans la conduite lors de sa fabrication, le système d'acquisition de données et l'algorithme de traitement. La durée de vie résiduelle du flexible peut ainsi être réévaluée à tout moment. Trois brevets ont été déposés et le transfert à Technip est en cours.

Contact : nathalie.saguin@cea.fr

## Nanoélectronique : l'Europe veut tracer sa propre route

Lancé le 16 novembre et piloté par Francis Balestra (IMEP-LAHC), le projet H2020 Neireid va définir les roadmaps européennes en nanoélectronique à l'horizon 2025 et au-delà. L'Europe ne veut plus se contenter des célèbres roadmaps de l'ITRS, établies à l'échelle mondiale et focalisées sur les circuits logiques et mémoires. Car elle se distingue plutôt dans le domaine « More than Moore » des fonctionnalités additionnelles : capteurs, bio-circuits, puissance, très basse consommation...

Les 13 partenaires du projet, dont le CEA-Leti et Grenoble INP, vont travailler avec des acteurs académiques, des laboratoires de recherche appliquée et des industriels. Objectif : prédire l'évolution des besoins applicatifs, des fonctions et des composants (vitesse, consommation, fonctionnalités, systèmes...).

Contact : balestra@minatec.grenoble-inp.fr

### en direct de MINATEC

## Dans le hall de Phelma, art et science aux balcons

Installés cet été sur les coursives des trois étages, *Les Balcons de Turing* métamorphosent le hall de Grenoble INP - Phelma. Créée par l'artiste Alexandre Perigot et Solang Production, l'œuvre est constituée de balcons en inox scintillant ajouré, dont les motifs évoquent le pelage du zèbre, de la girafe et du guépard. Le lien entre la savane et une école d'ingénieurs ? Alan Turing bien sûr ! En effet, le célèbre mathématicien anglais, pionnier de l'informatique, s'intéressa de près à la morphogénèse et inventa des équations permettant de déchiffrer et de modéliser les motifs des robes des animaux...

Cette création a été réalisée dans le cadre du dispositif qui impose aux maîtres d'ouvrage (le Conseil départemental en l'occurrence) de consacrer 1 % du coût des constructions à la commande d'une œuvre contemporaine.

Contact : alexis.sableaux@phelma.grenoble-inp.fr

en direct de MINATEC

## Enerbee investit 4 millions d'euros dans son outil de production

Implantée à MINATEC, la start-up Enerbee lance un programme d'investissements de 4 millions d'euros pour industrialiser ses premiers générateurs électriques miniatures, capables de récupérer l'énergie d'un objet en mouvement. La production démarrera dans les prochains mois en région grenobloise. La commercialisation des générateurs, intégrés à des objets connectés grand public, est prévue avant fin 2016.

Récompensée notamment par le grand prix du Concours mondial de l'innovation (Élysée, ministère de l'Industrie) et le prix EDF PULSE, la technologie de rupture mise au point par Enerbee offre une réponse innovante à la question de l'alimentation des objets connectés. Alors que 30 millions de piles boutons sont vendues dans le monde chaque année, elle représente une réelle alternative économique et écologique.

Contact : [contact@enerbee.fr](mailto:contact@enerbee.fr)

## 3,8 millions de dollars pour un projet UPENN/GIANT

Le projet React\*, présenté à la National Science Foundation (NSF) par l'Université de Pennsylvanie (UPENN) et GIANT en collaboration avec l'entreprise Solvay (USA), va bénéficier d'un soutien de 3,8 millions de dollars pour 5 ans. Ce projet de recherche fondamentale est destiné à améliorer, grâce à des revêtements innovants, les performances des tentes d'urgence déployées lors de catastrophes naturelles. Il fait partie des 17 projets sélectionnés par la NSF sur les 291 propositions soumises. 15 chercheurs de GIANT (CEA, CNRS, LMGP, ILL) sont directement impliqués dans le projet. React concernera aussi les étudiants qui y participeront dans le cadre du GIIP\*\*. En 2016, 15 étudiants et post-doc de UPENN seront ainsi accueillis dans les laboratoires GIANT et 5 étudiants grenoblois pourront partir en Pennsylvanie.

\*Research and Education in Active Coatings Technologies for the Human Habitat  
\*\*GIANT International Internship Programme

Plus d'infos sur le projet REACT : <https://react.seas.upenn.edu/>  
Contact : [francine.papillon@cea.fr](mailto:francine.papillon@cea.fr)

## Onze étudiants argentins et japonais en stage de recherche à GIANT

Originaires d'Argentine (dans le cadre du projet Arfitec Grenoble INP - Phelma / Institut Balseiro) et du Japon (universités de Tsukuba et de Keio), 11 étudiants participent à la 2e session d'hiver du GIANT International Internship Programme (GIIP). La majorité d'entre eux sont arrivés à Grenoble en septembre pour passer plusieurs mois au sein d'un laboratoire de GIANT : LPSC, Institut Néel, CEA ou UJF. Les jeunes Argentins effectuent leur stage dans le domaine du nucléaire et des matériaux alors que les Japonais ont rejoint des équipes de recherche en nanoélectronique ou en conception de logiciels.

Accueillis à leur arrivée lors d'une journée d'intégration, ils ont bénéficié en plus de leur stage, de cours à Grenoble INP- Phelma, de visites (showroom CEA, ILL) et du service d'aide à l'installation de LC Mobility.

Contact : [alexandrine.sadoul@cea.fr](mailto:alexandrine.sadoul@cea.fr)

## Sept docteurs reçoivent le Prix de thèse de l'UGA

Le 26 novembre au Musée de Grenoble, sept docteurs de l'Université de Grenoble Alpes ont reçu le Prix de thèse 2015 en présence de personnalités locales dont le président de la Métropole. Parmi eux, un ingénieur de Grenoble-INP Phelma, Antoine Coutrot, qui a travaillé sous la direction d'Alice Caplier, au sein du GIPSA-lab et de l'École doctorale EEATS sur la prise en compte de l'information sonore dans un modèle d'attention visuelle.

Les 7 lauréats ont été distingués par le jury parmi 20 candidats proposés par l'ensemble des écoles doctorales. Ronan Hinchet, le seul finaliste en nanoélectronique et nanotechnologies, est aussi un diplômé Phelma. Sa thèse, préparée au laboratoire IMEP-LAHC et dirigée par Mireille Mouis, a pour objet l'étude électromécanique de nanofils piézoélectriques semi conducteurs.

Contact : [nathalie.mathieu@phelma.grenoble-inp.fr](mailto:nathalie.mathieu@phelma.grenoble-inp.fr)

### agenda

**7 et 8 décembre,**

**ILL**

**CARAC2015,**

journée découverte des plateformes de caractérisation grenobloises pour les entreprises

[www.ill.eu/press-and-news/events/carac-2015/](http://www.ill.eu/press-and-news/events/carac-2015/)

**7 au 9 décembre,**

**Maison MINATEC**

**European nanomedicine meeting 2015**

<http://goo.gl/3lj7Vg>

**7 au 10 décembre,**

**Campus CNRS**

**Séminaire Dautreppe 2015 :**

Générer, contrôler, détecter la lumière

<http://dautreppe.photonique.grenoble.cnrs.fr/>

**16 et 17 décembre,**

**Campus CNRS**

**Physics & Nanoelectronics 2015**

<http://goo.gl/anj5b>

**2 février 2016,**

**Paris**

**Séminaire annuel de l'OMNT**

[www.omnt.fr/index.php?p=actu&id=54](http://www.omnt.fr/index.php?p=actu&id=54)

**4 février,**

**Maison MINATEC**

**5<sup>e</sup> édition de *Scientifique toi aussi !***

Rencontres entre chercheurs et lycéens de filières scientifiques

[laurie.fouche@cea.fr](mailto:laurie.fouche@cea.fr)

**4 mars,**

**Maison MINATEC**

**JSIam : Junior Scientist and Industry annual meeting 8<sup>e</sup> édition**

Rencontre entre jeunes chercheurs et industriels

[www.jsiam-giant-grenoble.org/](http://www.jsiam-giant-grenoble.org/)

### contacts

# MINA-NEWS >

MINA-NEWS est édité par MINATEC – 3, parvis Louis-Néel – 38054 Grenoble cedex 9  
 Directeur de publication : Jean-Charles Guibert - Rédacteur en chef : Julie Spinelli  
 Correspondants : Philippe Laporte, Leti, [philippe.laporte@cea.fr](mailto:philippe.laporte@cea.fr) -  
 Nathalie Mathieu, Phelma, FMNT, [Nathalie.Mathieu@phelma.grenoble-inp.fr](mailto:Nathalie.Mathieu@phelma.grenoble-inp.fr) -  
 Jérôme Planes, INAC, [jerome.planes@cea.fr](mailto:jerome.planes@cea.fr) - Julie Spinelli, MINATEC, [julie.spinelli@cea.fr](mailto:julie.spinelli@cea.fr) -  
 Alexis Sableaux, Phelma, [alexis.sableaux@phelma.grenoble-inp.fr](mailto:alexis.sableaux@phelma.grenoble-inp.fr)  
 Rédaction : Benoît Playoust et Bénédicte Magne  
 Réalisation et maquette : Philippe Tur