

MINIA-NEWS

MINATEC
LE JOURNAL D'INFORMATION
FÉVRIER 2021

L'ÉVÈNEMENT

Intel et le CEA-Leti voient l'avenir en 3D

Le CEA-Leti étend sa collaboration avec Intel – premier fondeur mondial – à l'intégration 3D de processeurs pour le calcul haute performance. Ceci dans le cadre d'un contrat pluriannuel dont les travaux seront menés à Grenoble.

Intel et le CEA-Leti ont engagé un premier partenariat en 2016, sur l'IoT et les communications sans fil très haut débit. Les résultats ont été probants puisque la firme américaine a décidé de l'étendre au calcul haute performance, marché capital et historique pour elle.

Sur ce sujet de pointe, les fondeurs mènent une course permanente à la miniaturisation. Ils en sont au nœud 14 nm, 10 nm, voire 7 ou 5. Mais cette stratégie seule ne suffit plus, car les gains sont de plus en plus lents et coûteux à réaliser. Il faut y ajouter l'intégration 3D, qui consiste à empiler des puces verticalement dans un dispositif.

DES FEUILLES DE ROUTE CONVERGENTES

Or, Intel et le CEA, à travers ses instituts Leti et List, suivent sur ce sujet des feuilles de route semblables. Ils s'appuient notamment sur des interposeurs actifs qui interconnectent plusieurs briques physiques (composants de calcul, mémoires, radiofréquence...), améliorent la bande passante et réduisent la consommation. De plus, le CEA-Leti, en partie dans le cadre du programme IRT Nanoelec, travaille déjà en intégration 3D pour STMicroelectronics – sur d'autres applications – et plusieurs équipementiers : sa réputation est établie.

Autant d'éléments qui ont abouti à la signature de ce nouveau partenariat. Il a débuté en septembre dernier, mais n'a été annoncé qu'en décembre.

✉ camille.giroud@cea.fr

INNOVATION

La suprématie quantique remise en question

Google avait publié en octobre dans *Nature* les performances hors normes d'un ordinateur quantique de 54 qubits, et annoncé l'avènement de la suprématie quantique. Quelques semaines plus tard, une équipe Irig/Flatiron Institute (États-Unis) a reproduit des calculs très similaires avec un simple ordinateur portable.

Google a réussi un exploit en opérant une « vraie » machine quantique à 54 qubits physiques. Et en réalisant en 200 secondes un calcul qui aurait pris 10 000 ans aux meilleures machines classiques. Mais cette estimation oublie un aspect-clé : avec les problèmes de précision et de décohérence inhérents à l'ordinateur quantique, chaque opération est entachée d'un taux d'erreur de 1%.

LA PRIORITÉ N'EST PAS D'ADDITIONNER LES QUBITS

L'équipe Irig/Flatiron Institute a considéré qu'avec ces erreurs, l'ordinateur de Google n'utilisait pas – loin s'en faut – toute la puissance quantique. Elle a simulé son fonctionnement réel, avec des algorithmes de compression d'états quantiques, sur un ordinateur de bureau grand public. Quelques heures ont alors suffi pour reproduire des calculs qui auraient pris des dizaines d'années d'après Google.

Cette démonstration replace le débat au bon endroit : la priorité n'est pas d'ajouter les qubits mais d'améliorer la fidélité des calculs, ce qui pose encore de redoutables problèmes théoriques et pratiques. Dans cette histoire, Irig s'est doté d'un outil unique pour évaluer les performances actuelles et futures de l'ordinateur quantique. L'institut a déjà obtenu plusieurs financements pour poursuivre ces travaux.

✉ xavier.waintal@cea.fr

Ils ont inventé le stylo SALD

La technique de dépôt SALD, déjà réputée pour sa rapidité et son adaptation aux larges surfaces, se dote d'un nouvel atout. Une équipe du LMGP a exploité la liberté de design ouverte par l'impression 3D pour obtenir des têtes d'injection SALD customisées et bas coût. De plus, ces têtes « stylos SALD » une fois montées sur une table XYZ peuvent faire du dépôt chimique sélectif et 3D de matériaux fonctionnels. Ceci sans masque et sans chambre de dépôt sous vide, avec une résolution latérale millimétrique et une résolution en épaisseur nanométrique !

Le LMGP participe à un projet européen visant à obtenir une résolution latérale micrométrique. Le stylo SALD verrait ainsi s'élargir le nombre de ses applications potentielles, notamment en microélectronique. Ces travaux ont été publiés dans *Advanced Materials Technologies*.

Dépôt d'un cercle de ZnO en vidéo : <https://bit.ly/2LSzcUx>

Le Midi MINATEC du 26 février sera consacré au stylo SALD.

✉ david.munoz-rojas@grenoble-inp.fr



Photonique quantique : l'arme fatale contre les hackers

Le bâtiment photonique accueille depuis l'automne 2020 le projet Carnot QPIC*. Objectif : développer des composants et circuits intégrés pour les communications quantiques, intrinsèquement sûres et basées sur la transmission de photons uniques. Toute tentative d'intrusion peut en effet être détectée. Une propriété qui intéresse la finance, la santé, l'énergie, les télécoms, la défense, etc. QPIC est conduit par le CEA-Leti, avec l'appui d'Irig. Il porte sur le développement de circuits intégrés d'émission et de réception pour la cryptographie quantique et de bancs de caractérisation dédiés. Les travaux sont menés sur wafers SOI 200 et 300 mm pour anticiper les futurs débouchés industriels. En toile de fond, un autre enjeu : les bits quantiques photoniques sont aussi des candidats potentiels pour le calcul quantique.

*Quantum Photonic Integrated Circuits

✉ camille.giroud@cea.fr

Infalsifiable et partagée, la blockchain séduit l'industrie

Propulsée sur le devant de la scène par le bitcoin, la technologie blockchain intéresse aussi l'industrie. Le CEA-Leti mène actuellement un projet IRT Nanoélec et un projet européen sur le sujet. Dans les deux cas, il s'agit d'embarquer des fonctions cryptographiques sur un équipement (robot par exemple) pour lui permettre d'attester les données qu'il produit et stocker les attestations sur une blockchain. Les intervenants qui fabriquent le robot, ceux qui l'opèrent, ceux qui le maintiennent partageraient ainsi ces preuves authentifiées et impossibles à modifier. De quoi clarifier les responsabilités de chacun en cas de différend.

Le CEA-Leti, qui avait déjà mené de 2016 à 2018 un projet Carnot sur la blockchain, développe des solutions principalement matérielles. Une thèse devrait également débuter.

✉ christine.hennebert@cea.fr

Mélanome : l'IBS étudie une piste vaccinale

Peut-on combattre le mélanome, un cancer de la peau très agressif, en stimulant le système immunitaire du patient ? L'IBS* étudie le sujet en misant sur des antigènes protéiques caractéristiques de la tumeur. Ceux-ci seraient vectorisés par une particule non infectieuse dérivée de l'adénovirus.

Il serait ainsi possible d'obtenir une réponse forte, là où les cancers parviennent habituellement à « endormir » le système

immunitaire. De plus, ce type de vaccin serait facile à produire à grande échelle.

Les travaux portent sur la production de vecteurs et sur des tests *in vivo* et *in vitro*. Ils font notamment l'objet d'une thèse conduite par Solène Besson, récente lauréate du prix de la fondation d'entreprise Silab - Jean Paufigue. Son laboratoire recevra à ce titre un financement de 20000 euros par an sur trois ans.

*avec l'Établissement français du sang et l'IAB Grenoble

✉ solene.besson@ibs.fr

Projets européens : l'heure de la 6G

Le déploiement de la 5G commence tout juste. Mais il faut déjà plancher sur la génération suivante. C'est l'objet du projet européen Rise-6G, coordonné par le CEA-Leti, dont le *kick-off meeting* (virtuel) a eu lieu fin janvier. Avec 12 partenaires, notamment Orange, le CNRS, et la SNCF, l'objectif est de développer des « surfaces réfléchissantes intelligentes ».

Ces réflecteurs focaliseront l'énergie de rayonnement et diminueront fortement la consommation et l'exposition aux ondes. Ils s'inscrivent dans une vision européenne de la 6G qui priorise la réduction des impacts et l'augmentation du niveau de sûreté. Les acteurs asiatiques, pour leur part, privilégient à ce jour le gain de performance.

Le CEA-Leti est impliqué en tant que participant dans deux autres projets européens sur la 6G, Hexa-X et Dedicat-6G.

✉ camille.giroud@cea.fr

Epistore, vers des piles à combustible super compactes

Une pile à combustible réversible et cubique de 3 cm de côté qui délivre 1 kW de puissance et stocke la production de sources d'énergie renouvelables. C'est l'objectif du projet européen Epistore, lancé en janvier pour quatre ans. Le LMGP y participe en raison de son expertise en couches minces. Le cube final comprendra en effet une trentaine de piles individuelles, constituées chacune de deux couches nanométriques pour les électrodes et une pour l'électrolyte.

L'équipe grenobloise mise sur des matériaux bien connus, déposés en MOCVD ou en ALD spatial. Elle observera le comportement électrochimique de ses empilements avec des moyens de caractérisation avancés, dont le Synchrotron. Ces piles ultra compactes fonctionnent à 500°C seulement, contre 700 à 800°C pour les versions de taille plus classique.

✉ monica.burriel@grenoble-inp.fr

Des « briques de moteur » pour l'assistance électrique du vélo fixie

Les adeptes du « fixie », ce vélo urbain à pignon fixe et sans garde-boue, pourraient disposer demain d'une discrète motorisation électrique pour l'assistance aux démarrages. Ceci grâce à des briques élémentaires de moteur inventées et brevetées par le CEA-Leti. Chacune comprend des bobines d'excitation et un système de détection de champ magnétique. Leur taille, leur nombre et leur agencement s'adaptent à l'application visée. Pour le fixie, elles mesurent 5 cm x 3 cm x 1,5 cm et sont logées dans une jante à profil haut.

Le cycliste dispose ainsi d'un moteur plat et invisible de 250 W, alimenté par des supercapacités qui stockent l'énergie de freinage. La masse de cet ensemble avoisine les 3 kg, contre 6 kg minimum de surpoids pour un vélo électrique à batterie lithium-ion.

✉ camille.giroud@cea.fr

L'ESRF révolutionne l'imagerie des organes humains

Le nouvel accélérateur EBS de l'ESRF permet d'imager des organes humains, avec bien plus de résolution et de sensibilité que les meilleurs scanners médicaux. Une équipe internationale pilotée par l'University College London et l'ESRF en a apporté la preuve de concept. Elle a ainsi décroché un financement d'un million de dollars de la Chan Zuckerberg Initiative.

Les poumons de patients victimes de la Covid-19 ont été imagés en 3D, jusqu'aux plus petits capillaires impliqués dans l'échange gazeux alvéolaire. Les chercheurs ont travaillé sur d'autres organes*, obtenant par exemple des vues du cerveau qui font apparaître jusqu'aux neurones! Une seule technique permet donc d'imager des organes à toutes les échelles, de l'anatomie au niveau cellulaire. D'ici 2024, les chercheurs espèrent même imaginer le corps humain complet.

Images 3D des poumons d'un patient Covid-19 : <https://bit.ly/3iIzrbT>

* grâce à un partenariat avec le Laboratoire d'anatomie des Alpes françaises (LADAF - UGA)

✉ paul.tafforeau@esrf.fr

Détecteurs bolométriques : SPICA 100 fois meilleur qu'Herschel

Le CEA-Leti achèvera d'ici peu la fabrication de détecteurs bolométriques aux performances inédites pour la mission spatiale SPICA. Conçus avec le CEA-IRFU, ils se distinguent par une sensibilité 100 fois meilleure que celle des détecteurs du satellite Herschel lancé en 2009. Ils mesurent simultanément l'intensité totale du rayonnement cosmique et celle de chaque composante de sa polarisation.

La caractérisation des premiers détecteurs sortis des salles blanches a débuté. Elle montre un très bon niveau d'absorption dans la bande visée, de 80 à 160 µm. L'ESA a annulé SPICA en octobre dernier, mais ces composants hors normes ont d'autres débouchés en vue : une autre mission spatiale, l'instrumentation d'un ballon envoyé à haute altitude ou l'amélioration des performances de grands télescopes terrestres.

✉ camille.giroud@cea.fr

Cancer colorectal : prévenir les complications post-opératoires

3 à 20% des chirurgies du cancer colorectal sont suivies d'une infection, la fuite anastomotique colorectale (CAL). Celle-ci est une cause importante de mortalité, car elle est détectée en moyenne 4 à 7 jours après l'intervention. C'est pour remédier à cette situation que le CEA-Leti participe au projet EIT Exuchek. Il développe un système de surveillance complet de la CAL. Celui-ci comprend un appareil d'analyse intégrable au drain, un algorithme pour déclencher des alertes à certains seuils et une interface clinicien.

L'ensemble permettra de mesurer en continu la concentration de biomarqueurs et de signaler une éventuelle infection dès son déclenchement. Point dur du projet : les capteurs de pH et de lactate, qui doivent cumuler sensibilité, robustesse et répétabilité dans la gamme ciblée pour l'application.

✉ camille.giroud@cea.fr

Les matériaux 2D magnétiques, nouvelle voie vers les skyrmions?

Les skyrmions, ces quasiparticules de spin pressenties pour de nouvelles mémoires magnétiques, peuvent être générés dans des monocouches de dichalcogénures de métaux de transition (TMD). C'est en tout cas la prédiction du travail collaboratif réalisé par Spintec avec UMPy (CNRS/Thales) et NIMTE (Chine).

L'étude a porté sur le TMD de type Janus MnSeTe ou MnSTe, constitué d'une couche de manganèse placée entre deux couches de chalcogènes différents pour créer l'asymétrie nécessaire aux interactions magnétiques favorables à l'existence des skyrmions. Ces derniers sont stabilisés à des températures jusqu'à 150 K, en présence d'un champ magnétique.

L'exploration expérimentale de cette nouvelle voie a débuté. Objectif : élargir la panoplie des « matériaux à skyrmions » au-delà des multicouches magnétiques métalliques.

✉ mair.chshiev@cea.fr

Pile à combustible : le Nafion éclairé par les réseaux de neurones

Même avec les faisceaux de l'ESRF et de l'ILL, il est impossible de déterminer précisément la structure multiéchelle (du nanomètre au centimètre) du Nafion en fonction de sa teneur en eau. Or, ce paramètre est une des clés du rendement des piles à combustible PEMFC. Pour contourner la difficulté, une équipe Irig s'est appuyée sur un réseau de neurones convolutif.

Celui-ci a effectué un apprentissage sur les données nanostructure/ teneur en eau des surfactants ioniques, dont le comportement est bien connu. Puis la nanostructure du Nafion pour différentes teneurs en eau a été exprimée sous forme d'une distribution de comportements des surfactants ioniques, assortie de probabilités. L'auto-organisation du Nafion est ainsi décrite par analogie, sans modèle ni hypothèse initiale, avec une précision nettement améliorée.

✉ stefano.mossa@cea.fr

Plus froide, plus sensible, moins chère : la DNP-RMN change de braquet

La DNP* permet d'augmenter la sensibilité d'une expérience de RMN de plusieurs ordres de grandeur. Deux équipes d'Irig viennent de décupler encore cette capacité grâce à une instrumentation issue de dix ans de travaux et protégée par sept brevets. Il devient possible de mener des observations à 35 K, contre 100 K jusqu'ici, pour un coût d'exploitation quotidien de quelques dizaines d'euros.

Les chercheurs ont remplacé le refroidissement par flux perdu d'azote à 77 K par un système de cryostats composé d'échangeurs, d'un cryo-réfrigérateur et de la tête de sonde RMN. Ce dispositif permet de refroidir un flux d'hélium en circuit fermé pour thermaliser et entraîner le porte-échantillon à plusieurs dizaines de milliers de tours par seconde. Cet équipement unique au monde est accessible à des collaborations extérieures.

* polarisation dynamique nucléaire

✉ gael.depaepe@cea.fr | eric.bouleau@cea.fr

RMN et biologie : deux prix pour Paul Schanda

Chercheur à l'IBS et spécialiste des techniques RMN pour l'étude de la dynamique des protéines, Paul Schanda vient de recevoir deux prix internationaux* pour l'ensemble de ses travaux. Ce physico-chimiste de formation a créé des passerelles entre les méthodes physiques et la biologie. Il a notamment proposé l'une des premières descriptions des protéines dites « chaperonnes », qui transportent d'autres protéines du lieu où elles sont synthétisées à leur emplacement final, dans les membranes biologiques.

Il a aussi développé une méthode de RMN qui permet d'observer le processus de repliement des protéines, depuis leur forme initiale en « spaghetti » jusqu'à la structure 3D qui détermine leurs interactions avec leur environnement. Paul Schanda est également l'auteur de plus de 70 publications.

* *Varian Young Investigator Award et médaille 2020 des fondateurs de l'ICMRBS*

✉ paul.schanda@ibs.fr

RFID sans puce : encore un prix pour les étiquettes !

Etienne Perret n'a pas eu la chance de recevoir le prix Espoir IMT - Académie des Sciences sous la prestigieuse coupole de l'Institut de France, puisque la cérémonie du 1^{er} décembre dernier s'est déroulée en visioconférence ! Mais le chercheur du LCIS* a été une nouvelle fois récompensé pour ses travaux dans le domaine de la RFID sans puce.

Avec son équipe, il finalise actuellement une solution permettant de produire des étiquettes dont les motifs géométriques imprimés avec une encre conductrice servent de résonateur. Plus performantes que des codes à barres, ces étiquettes destinées à l'identification et à la traçabilité coûteront moins cher que les tags RFID avec puce. Malgré le retard pris lors des confinements, le démonstrateur sera présenté au second semestre 2021.

* *laboratoire de la FMNT hébergé à Grenoble INP-Esisar (Valence)*

✉ etienne.perret@lcis.grenoble-inp.fr

Grenoble INP - Phelma lance un site dédié aux futurs étudiants

Alors que les salons et autres rencontres organisées dans les lycées accueillant des classes préparatoires ne peuvent avoir lieu cette année, Phelma joue la carte du numérique pour promouvoir l'école. Mis en ligne courant février, le site Internet ingenieur-phelma.fr dédié au recrutement des futurs élèves valorisera les atouts de l'école (première année généraliste, TP, équipements...) et répondra aux interrogations les plus fréquentes des jeunes et de leur famille. On y trouvera aussi de nombreux témoignages vidéo d'étudiants et d'enseignants. Côté ambiance, le design, dynamique et branché, n'a rien à voir avec celui du site institutionnel.

Un site en anglais plus concis (engineer-phelma.fr) a également été prévu pour recruter des étudiants internationaux.

✉ alexis.sableaux@grenoble-inp.fr

Avec Magellan, le CEA ambitionne de créer 10 à 15 start-up par an

Initié en juin 2020, « Magellan », le nouveau programme du CEA, a pour vocation d'accélérer la création d'entreprises à l'échelle nationale. Objectif affiché : créer 150 start-up d'ici 2030. Inspiré par d'anciens dispositifs d'accompagnement comme le *First Step Challenge*, Magellan marque un changement de dimension : ses appels à projets sont ouverts aux salariés de toutes les directions du CEA.

Deux appels annuels permettent de sélectionner les projets et d'accompagner leurs porteurs (formation, expertise, recherche de financements) jusqu'à l'essaimage. Actuellement, 13 projets, parmi lesquels huit grenoblois, sont en cours de maturation et d'élaboration de leur démonstrateur marché. Le prochain comité d'admission se déroulera en mars et un nouvel appel sera lancé en juin.

Projets à déposer en ligne : <https://magellan.intra.cea.fr>

✉ jean-michel.goiran@cea.fr

Essaimage : l'équipe double ses effectifs pour renforcer son action

En décembre dernier, trois responsables programme start-up ont rejoint la Direction de la valorisation du CEA afin de renforcer l'équipe dédiée à la création d'entreprises et de dynamiser le transfert de technologie.

Céline Tranquillin, en charge des projets liés à la transition numérique, et Cheikhou Dieye, chargé de ceux concernant la transition énergétique, sont implantés à Grenoble. À Saclay, Mathieu Trystram assure le suivi des projets d'essaimage dans le domaine de la santé.

Forts de leur expérience professionnelle dans le secteur de l'incubation, du financement et/ou du marketing, ils ont pour mission d'accompagner tous les projets de start-up dans les différentes étapes de maturation et d'incubation, notamment dans le cadre du nouveau programme Magellan (voir article précédent).

✉ jean-michel.goiran@cea.fr

JSlam 2021 : doctorants et industriels se retrouveront en ligne

En janvier, les organisateurs de la *Junior Scientist and Industry Annual Meeting* (JSlam) ont annoncé que la journée se déroulerait uniquement en ligne le 11 mars. L'événement a pour but d'informer les jeunes chercheurs des opportunités de carrières en dehors de la recherche publique. Il est destiné en priorité aux doctorants en 3^e année, mais ouvert à tous les jeunes chercheurs des laboratoires et des entreprises de GIANT.

100 thésards sont attendus et plus de 30 entreprises ont déjà confirmé leur participation, un chiffre qui traduit leur intérêt pour les chercheurs de GIANT et la JSlam. Au programme : une conférence, une dizaine de workshops (à propos de l'entrepreneuriat, le CV, l'importance du réseau...) et une séance de *speed networking* qui permettra aux chercheurs d'échanger individuellement avec des industriels.

✉ romain.allamand@cea.fr

DAVID MARTIN-CHEVALIER

Élève en 3^e année à Grenoble INP-Phelma et co-fondateur du collectif étudiant *Think What Matters*

« Les futurs ingénieurs veulent participer aux innovations soutenables de demain »

MINA-NEWS : Présentez-vous *Think What Matters*...

David Martin-Chevalier : C'est un collectif d'une dizaine d'étudiants de Grenoble-INP, de Sciences Po Grenoble, de l'UGA et de l'INSA Lyon. Nous l'avons créé fin 2019 dans le but de vulgariser les thèmes de la transition écologique et de la rendre enfin inclusive. Via les conférences et les débats, nous nous adressons aux étudiants pour qu'ils prennent conscience de leur rôle à jouer, mais aussi aux scientifiques. Notre objectif est de développer ensemble notre esprit critique et de travailler sur une nouvelle approche de l'innovation.

MINA-NEWS : Comment cette démarche est-elle accueillie par vos pairs ?

DM-C : Elle en intéresse de plus en plus. On sent grandir une envie de débat et d'engagement. Cette année, notre collectif va d'ailleurs s'étoffer pour développer ses actions.

MINA-NEWS : Quels types d'actions menez-vous ?

DM-C : Sur les réseaux sociaux, nous publions régulièrement des articles de vulgarisation sur des thèmes variés : habitudes de consommation, développement énergétique de l'Afrique par exemple. Comme expliqué au Midi MINATEC du 18 décembre, nous avançons aussi sur la construction de notre méthode 2Q2F, proposée aux scientifiques, afin de se poser les bonnes questions en matière d'innovation et d'élaborer un nouveau cahier des charges de l'ingénieur. Depuis janvier, nous réfléchissons avec certains professeurs de Phelma à l'inclusion des enjeux sociaux et environnementaux dans les enseignements. Au printemps, le collectif participera à la COP2 étudiante ainsi qu'à un webinaire de l'IRT NANOIELEC sur l'électronique durable.

La vidéo du Midi MINATEC est disponible sur <https://www.youtube.com/watch?v=LZ9Tv3-ORng>

<https://www.facebook.com/ThinkWhatMatters/>

✉ david.martin-chevalier@grenoble-inp.org

Visioconférences et replays : les Midis MINATEC s'adaptent

En octobre, les Midis MINATEC avaient repris à un rythme régulier chaque vendredi. Depuis décembre, ils sont uniquement accessibles en visioconférence. 200 personnes peuvent s'inscrire afin de les suivre en direct et de questionner l'orateur en *chat*, à l'issue de l'exposé. Le rythme hebdomadaire, l'horaire (12:30) ainsi que la durée des conférences sont inchangés et elles continuent à être organisées à la Maison MINATEC.

Les captations vidéo sont ensuite accessibles sur la chaîne YouTube de MINATEC. Ces replays ont d'ailleurs beaucoup de succès puisqu'ils enregistrent en moyenne 700 vues, avec un record pour celle du 4 décembre. La conférence du Dr Fabrice Navarro organisée ce jour-là était consacrée au potentiel d'innovations en matière de vaccins. Elle a été regardée plus de 1700 fois !

Chaîne Youtube des Midis MINATEC : <https://bit.ly/2Yfjk0A>

✉ julie.spinelli@cea.fr

OUVERTURES

Roadmap mondiale de la spintronique : Spintec à la manœuvre

Bernard Diény, directeur scientifique de Spintec, est le premier auteur de la roadmap mondiale de la spintronique publiée courant 2020 dans *Nature Electronics* ; quatre autres chercheurs de Spintec figurent parmi les seize auteurs. Ce document pointe une tendance majeure : la spintronique, autrefois vouée au stockage de données, entre en force dans l'univers de la microélectronique.

Des grands industriels (Samsung, Intel...) ont lancé la production en volume des mémoires MRAM. En R&D, celles-ci sont associées à des composants CMOS pour développer des puces à haute densité et à faible consommation. La spintronique a également un rôle à jouer dans les technologies radiofréquence et térahertz. Spintec n'est pas seulement témoin de ces mutations ; elle y contribue à travers ses programmes et sa collaboration avec le CEA-Leti.

✉ ricardo.sousa@cea.fr

Diabeloop avance à pas de géant

Installée au BHT2, la start-up grenobloise confirme sa position pionnière en intelligence artificielle thérapeutique dans le domaine du diabète. Après le marquage CE pour son dispositif de gestion automatisée et personnalisée du diabète de type 1 (DBLG1) en 2018, Diabeloop l'a obtenu fin 2020 pour le DBL-hu qui permet de gérer le diabète hautement instable.

Depuis novembre, la start-up a par ailleurs conclu trois partenariats majeurs qui marquent le déploiement international de ses solutions basées sur des algorithmes auto-apprenants. Ces accords ont été signés avec Terumo Corporation au Japon, SFC Fluidics aux États-Unis et enfin, avec Roche. Pour Diabeloop, cette association avec la firme suisse, leader mondial de la gestion intégrée du diabète, ouvre de grandes perspectives commerciales en Europe.

✉ stephanie.jegu@diabeloop.fr

Journée portes ouvertes en ligne pour Grenoble INP - UGA

Samedi 27 février, les huit écoles de Grenoble INP - UGA ainsi que la Prépa des INP, organiseront leur Journée portes ouvertes. Mais pour la première fois, l'événement se déroulera en ligne.

Phelma, comme les autres écoles de l'établissement, disposera de son propre stand virtuel ainsi que d'espaces de *chats* et des salons dédiés aux rencontres individuelles. Une vingtaine d'intervenants de l'école, dont la moitié d'étudiants, seront mobilisés pour répondre aux questions des visiteurs. Deux conférences en ligne interactives de présentation de l'école seront également proposées, ainsi que des visites virtuelles des locaux.

La promotion de cette journée est assurée sur les sites et les réseaux sociaux de Grenoble INP ainsi que sur ceux de *L'Étudiant* et de l'Onisep. Tous les lycées ont également reçu l'information.

✉ alexis.sableaux@grenoble-inp.fr

Kalray a levé 97 millions d'euros depuis sa création

Essaimée du CEA-Leti en 2008 et cotée en Bourse depuis 2018, l'entreprise Kalray a récemment réalisé une augmentation de capital de 5,2 millions d'euros. Cette opération porte à 97 millions le montant total des fonds levés par le concepteur de microprocesseurs multicœurs et massivement parallèles.

Lancée en 2020, sa puce Coolidge™, qui compte 80 cœurs de traitements parallèles, offre une capacité de 25 000 milliards d'opérations par seconde et répond aux besoins de nouveaux usages. Kalray vise deux marchés principaux, les data centers et le véhicule intelligent. Dans ce domaine, l'entreprise vient de conclure deux partenariats stratégiques avec le Français EasyMile et le Néerlandais NXP, qui est aussi l'un de ses actionnaires. Kalray emploie 80 personnes dont la majorité travaille à Montbonnot.

✉ lhamon@kalray.eu

AGENDA

14-19 février [Chamonix]

ÉCOLE DE PHYSIQUE DES HOUCHEs

Organisée par Grenoble INP, l'ILL, le LSPC et l'UGA

<https://bit.ly/3qT4fhw>

26 février [événement digital]

MIDI MINATEC SUR LE « STYLO SALD »

(lire p. 1). Inscriptions :

<https://www.minatec.org/fr/vie-de-campus/les-midis-minatec/>

27 février [événement digital]

JOURNÉE PORTES OUVERTES PHELMA

✉ alexis.sableaux@grenoble-inp.fr

11 mars [événement digital]

JUNIOR SCIENTIST AND INDUSTRY

ANNUAL MEETING (JSIam)

✉ romain.allamand@cea.fr

26-30 avril [événement digital]

IEEE INTERMAG 2021

Conférence internationale sur les applications du magnétisme : spintronique, mémoires, enregistrement, capteurs, IoT, etc.

<https://intermag.org/>

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, Phelma, alexis.sableaux@phelma.grenoble-inp.fr

Rédaction : Benoît Playoust et Bénédicte Magne | Maquette et exécution : studio kolza [Lyon]