



Rapport de veille technologique pour la défense et la sécurité

n°17 - Juillet 2021

CYBERSECURITE
DETECTION
DRONE
ENERGIE
EQUIPEMENT INDIV.
MAINTENANCE
MOBILITE
SANTE

Pourquoi ce rapport ?

Depuis 2017, le GICAT est monté progressivement en compétence sur les enjeux de l'innovation et particulièrement l'*Open Innovation* au service de la défense et de la sécurité.

L'écosystème d'innovation du civil peut désormais inspirer et apporter des technologies et solutions pouvant être intégrées auprès de forces armées, de sécurité ou d'industriels du secteur.

Ce rapport est la synthèse d'une veille technologique et d'échanges réalisés durant plusieurs mois par les équipes du GICAT. Dans ce cadre, vous y trouverez des innovations détectées sur des salons et pouvant avoir un intérêt pour les secteurs de la défense et de la sécurité.

Quelles capacités sont concernées dans ce rapport ?



CYBERSECURITE



EQUIPEMENT



DETECTION



SANTE



MOBILITE



MAINTENANCE



ENERGIE



MATERIAUX



Rendre inviolable un processeur ultra-sécurisé

CYBERSÉCURITÉ



UNIVERSITY OF MICHIGAN

Technologie / Solution

L'équipe de chercheurs a mis au point un nouveau processeur informatique sécurisé qui déjoue les attaques cyber en modifiant aléatoirement sa structure sous-jacente, le rendant inviolable. 525 experts en sécurité ont passé trois mois à essayer de pirater le processeur Morpheus et toutes leurs tentatives ont échoué. Cette étude parrainée par la DARPA, vise à protéger les logiciels vulnérables. Morpheus fonctionne en reconfigurant des bits clés de son code et de ses données des dizaines de fois par seconde, transformant toute vulnérabilité en impasse pour les pirates. La puce Morpheus protège le processeur grâce au "cryptage et au barattage". Le cryptage rend aléatoire la sémantique dont les pirates ont besoin pour lancer une attaque réussie, tandis que le barattage la rend à nouveau aléatoire pendant que le système fonctionne. Les attaquants sont ainsi engagés dans une course contre la montre pour découvrir les informations dont ils ont besoin.

Usage possible

Cette nouvelle puce évolutive pourrait permettre de se débarrasser des mises à jour systèmes et autres patches de sécurité créant des SI plus sûrs et autonomes.



www.news.engin.umich.edu



KING ABDULLAH UNIVERSITY OF SCIENCE

Technologie / Solution

Les chercheurs de la KAUST estiment qu'un réseau neuronal biomimétique logé dans une micropuce pourrait conduire à des applications plus rapides et efficaces de l'IA. Leur réseau neuronal à « piques » jette les bases de systèmes d'IA plus performants. Ces réseaux de neurones à pointes (SNN) émulent la structure du système nerveux en tant que réseau de synapses qui transmettent des informations via des canaux ioniques sous la forme de potentiels d'action, ou pointes. Ce comportement événementiel rend les réseaux SNN très efficaces sur le plan énergétique. Ce modèle biologique n'a pas besoin de signaux d'apprentissage ou d'étiquettes, ce qui permet au système informatique neuromorphique d'apprendre des modèles de données du monde réel sans formation. Cette technologie semblerait être 20 fois plus rapide et 200 fois plus frugale que les plateformes de réseaux neuronaux actuelles.

Usage possible

Cette technologie permettrait aux opérateurs de bénéficier de systèmes informatiques compacts, rapides, avec une faible consommation d'énergie, et donc facilement déployable en OPEX.



www.kaust.edu.sa



Voir « à travers les objets » grâce à un lidar holographique

DETECTION



UNIVERSITY OF CAMBRIDGE

Technologie / Solution

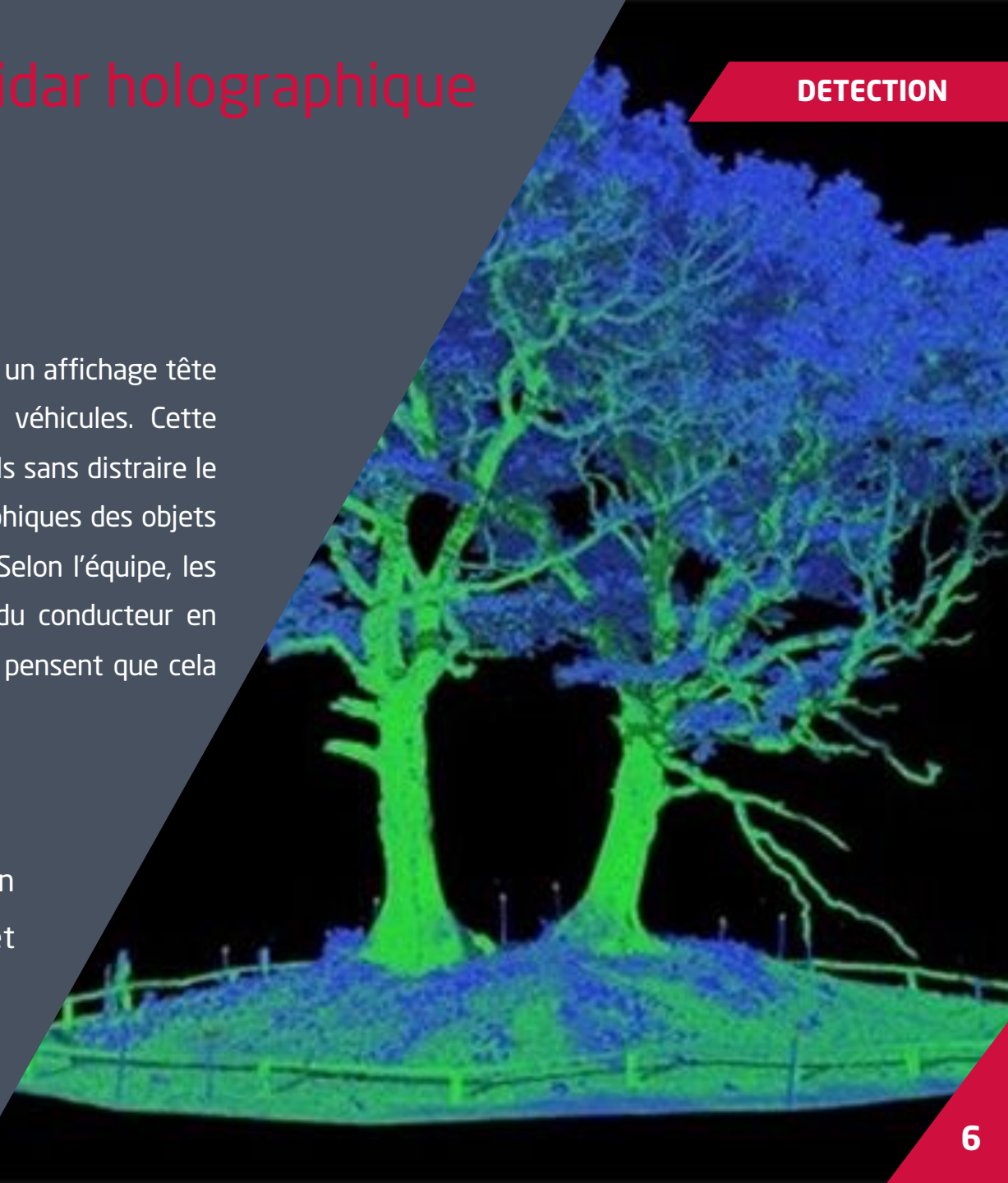
Des chercheurs des universités de Cambridge, d'Oxford et de l'UCL ont mis au point un affichage tête haute en réalité augmentée basé sur le LiDAR pour une utilisation dans les véhicules. Cette technologie permet de "voir à travers" les objets pour signaler les dangers potentiels sans distraire le conducteur. En utilisant les données LiDAR pour créer des représentations holographiques des objets de la route, les images sont envoyées directement dans les yeux du conducteur. Selon l'équipe, les premiers tests montrent que les images apparaissent dans le champ de vision du conducteur en fonction de sa position réelle, créant ainsi une réalité augmentée. Les chercheurs pensent que cela pourrait aider les pilotes à voir à travers des obstructions visuelles.

Usage possible

Les chercheurs espèrent personnaliser la disposition des affichages en créant un algorithme capable de projeter plusieurs couches d'objet différents disposés librement dans le champ de vision de l'opérateur



www.cam.ac.uk



Doter des objets d'un sens de l'environnement



University
of Glasgow

UNIVERSITY OF GLASGOW

Technologie / Solution

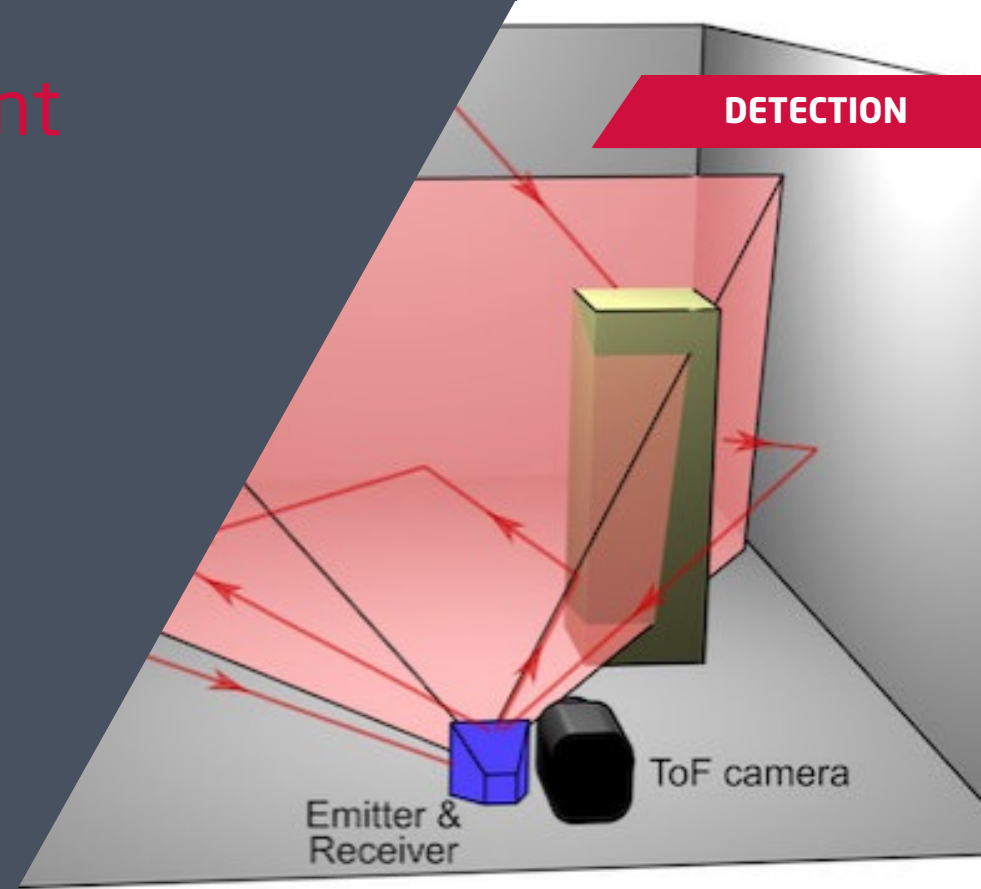
Des scientifiques ont trouvé un moyen de doter des objets quotidiens tels que les smartphones et les ordinateurs portables d'un sens de l'environnement identique à celui des chauves-souris. Un algorithme sophistiqué de machine learning utilise les échos réfléchis pour générer des images, de la même manière que les chauves-souris naviguent et chassent par écholocalisation. L'algorithme mesure le temps nécessaire pour que des signaux sonores émis par des haut-parleurs ou des ondes radio rebondissent dans un espace fermé et reviennent vers le capteur. En analysant les résultats, l'algorithme peut déduire la forme, la taille et la disposition d'une pièce, ainsi que repérer la présence d'objets ou de personnes. Les résultats sont affichés sous la forme d'un flux vidéo qui transforme les données de l'écho en une vision tridimensionnelle.

Usage possible

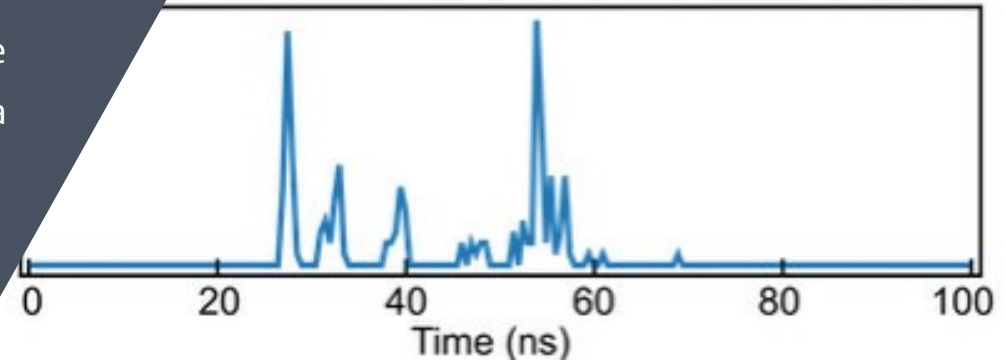
Cette technologie permet aux opérateurs de bénéficier d'un vaste réseau de capteurs permettant un maillage très resserré dans les zones à renseigner/surveiller



www.gla.ac.uk



Recorded multipath echo



Recons
in



Faire du sauvetage en mer avec un drone sous-marin

DRONE



Technologie / Solution

Un designer sud-coréen a conçu le drone sous-marin Saver Whale afin de sauver les victimes de noyade. Cette "baleine de sauvetage" fournit une bouée d'attente aux victimes et permet leur géolocalisation. De plus, l'engin embarque une trousse de premiers secours dans laquelle se trouve un gilet de sauvetage, de l'oxygène, un talkie-walkie et une corde. Il peut également lancer un filet vers une victime entraîné par un courant. Le drone Saver Whale peut être piloté depuis un centre de commande ou d'un hélicoptère afin d'augmenter les chances de réussite. L'appareil s'active de manière autonome pour retrouver les survivants à l'aide d'un sonar, d'un radar et d'une radio. Grâce à la géolocalisation, l'appareil permet aux services d'urgence de suivre sa route et d'arriver peu après sur zone. Plusieurs drones peuvent aussi fonctionner simultanément, en cas de naufrage impliquant plusieurs personnes.

Usage possible

Alors que se noyer prend en moyenne trois minutes, ce drone de sauvetage propose une intervention éclair pour sauver des vies grâce à une bouée de sauvetage et l'équipement nécessaire pour les primo-intervenants.



www.yankodesign.com



Recharger des batteries en moins de 5 minutes

ENERGIE



UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE

Technologie / Solution

Pour augmenter le potentiel des batteries lithium-ion, des chercheurs ont développé une technique permettant de scruter leur fonctionnement interne afin de comprendre et d'optimiser les cycles de charge-décharge. La méthode proposée par les chercheurs de l'Université de Cambridge est une technique de microscopie à diffusion interférométrique optique. Elle leur a permis de suivre le déplacement des ions lithium en temps réel pendant que les batteries se chargent et se déchargent. Ils ont ainsi pu identifier les processus de limitation de vitesse qui, une fois résolus, permettront d'obtenir des batteries capables de se charger en cinq minutes à peine.

Usage possible

Cette technique d'observation pourrait non seulement contribuer à améliorer les matériaux de batterie actuels, mais pourrait accélérer le développement de batteries nouvelle génération.



www.cam.ac.uk



Améliorer les batteries avec un électrolyse sur mesure

ENERGIE



UNIVERSITY OF LIVERPOOL

Technologie / Solution

La stabilité et les performances des batteries lithium-oxygène devraient être considérablement améliorées grâce à un électrolyte sur mesure qui pourrait annoncer la prochaine génération de batteries rechargeables. C'est en tout cas ce qu'affirment des scientifiques de l'université de Liverpool, en partenariat avec Johnson Matthey PLC et l'université de Loughborough, qui ont conçu une association de matériaux stables avec l'anode en métal Li des batteries lithium-oxygène. La batterie lithium-oxygène (Li-O₂), ou batterie lithium-air, dont les électrodes sont constituées de Li-métal et d'un cadre conducteur poreux, libère de l'énergie à partir de la réaction de l'oxygène de l'air et du lithium. Cette technologie en plein essor a le potentiel de fournir un stockage d'énergie beaucoup plus important qu'une batterie classique au lithium-ion.

Usage possible

Il s'agit d'une avancée majeure, les cellules Li-O₂ ayant une capacité de charge jusqu'à dix fois supérieure à celle des batteries actuelles, cela accroîtrait significativement l'autonomie énergétique du combattant débarqué.



www.news.liverpool.ac.uk

Produire de l'énergie avec la force de la houle

ENERGIE



MOCEAN ENERGY

Technologie / Solution

Mocean Energy a dévoilé Blue X, le prototype de convertisseur d'énergie houlomotrice qui est prêt pour les essais en mer après des dernières vérifications à Rosyth. Construite en Écosse, la machine à vagues de 20 m de long et de 38 tonnes sera installée sur le site d'essai de Scapa Flow du Centre européen des énergies marines avant d'être déployée cet été sur le site d'essai à grande échelle de Billia Croo du CCEM. Le programme d'essai aux Orcades permettra de prouver la viabilité du concept en mer, notamment ses formes de coque inédites censées produire plus d'énergie que les radeaux traditionnels. Ce convertisseur d'énergie houlomotrice permettra de participer au nouveau mix énergétique préconisé par l'Union Européenne. Il présente une alternative crédible aux énergies fossiles, éoliennes et photovoltaïques.

Usage possible

Cette technologie devrait permettre de développer de nouvelles sources d'énergie à échelle industrielle adaptées aux besoins des industriels offshore et bien d'autres.



www.cpr.cuhk.www.offshore-energy.biz



Découpler la vitesse des futurs avions supersoniques

ENERGIE



UNIVERSITY OF CENTRAL FLORIDA

Technologie / Solution

Des chercheurs de l'UCF travaillent sur un type de propulsion hypersonique particulier qui permettrait de faire voler des avions à plus de 20 000 km/h (Mach 17). Pour atteindre ces seuils les chercheurs travaillent sur des alternatives aux moteurs à réaction, comme il est bien plus efficace de libérer l'énergie d'un coup plutôt que de la diffuser en continu. Ces systèmes de propulsion par détonation font l'objet de recherches depuis les années 1960 mais ne sont pas évident à stabiliser. Une solution implique la présence d'une rampe inclinée à l'intérieur de la chambre de réaction afin de confiner l'onde de choc à l'intérieur de la chambre de combustion, à ce jour, les scientifiques ont réussi à contenir l'énergie dégagée pendant 3 secondes.

Usage possible

Ce système de propulsion hypersonique pourrait profiter au domaine aéronautique et spatial en permettant de lancer les fusées en orbite tout en économisant d'importantes quantités de carburant et à fabriquer des missiles qui ne nécessiteraient pas de charges explosives pour être dévastateurs.



www.ucf.edu



Rendre votre vêtement intelligence avec de la fibre

EQUIPEMENT



MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Technologie / Solution

Des chercheurs du MIT ont créé la première fibre dotée de capacités numériques, capable de détecter, stocker, analyser et déduire une activité après avoir été incorporée dans un tissu. Les fibres numériques élargissent les possibilités pour les tissus de découvrir le contexte des motifs cachés dans le corps humain, qui pourrait être utilisé pour la surveillance des performances physiques, l'inférence médicale et la détection précoce des maladies. Cette fibre numérique programmable, dotée de différents capteurs, embarque une intelligence artificielle et est capable de stocker des données. La nouvelle fibre polymère a été créée à partir de puces numériques micrométriques carrées en silicium. En contrôlant précisément le flux de polymère, les chercheurs ont pu créer une connexion électrique continue entre les puces sur une longueur de plusieurs mètres.

Usage possible

Avec ce pouvoir analytique, les fibres pourraient détecter et alerter en temps réel des paramètres de santé mais également fournir des données d'activation musculaire ou de fréquence cardiaque des opérateurs en opération.



www.nature.com



Interagir avec des objets holographiques



UNIVERSITY OF
BIRMINGHAM

UNIVERSITY OF BIRMINGHAM

Technologie / Solution

M. Smalley et son équipe de chercheurs ont attiré l'attention il y a trois ans lorsqu'ils ont trouvé le moyen de dessiner des objets flottants sans écran dans l'espace. Appelés "optical trap displays", ils sont créés en piégeant une seule particule dans l'air à l'aide d'un faisceau laser, puis en déplaçant cette particule, laissant derrière elle un chemin éclairé par laser qui flotte dans l'air, comme une "imprimante 3D pour la lumière". Le nouveau projet du groupe de recherche passe au niveau supérieur et produit des animations simples dans l'air. Ce développement ouvre la voie à une expérience immersive où les gens peuvent interagir avec des objets virtuels de type holographique qui coexistent dans leur espace immédiat.

Usage possible

Cette technologie permettrait de créer l'illusion d'un affichage beaucoup plus profond, jusqu'à une taille théoriquement infinie, tout en laissant la possibilité d'interagir avec ces projections dans l'espace



www.news.byu.edu

EQUIPEMENT



Rendre la vision nocturne bientôt à portée de tous



AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY

Technologie / Solution

Une nouvelle métasurface appliquée sous la forme d'un film sur une paire de lunettes pourrait concurrencer les JVN par une alternative légère et peu coûteuse. Des chercheurs de l'université nationale australienne ont mis au point une métasurface contenant des nanocristaux (arséniure de gallium) cent fois plus fins qu'un cheveu qui convertit la lumière infrarouge vers le spectre visible. Son fonctionnement est entièrement optique, à l'inverse de la majorité des équipements de vision nocturne qui convertissent la lumière infrarouge en signal électrique. Cette nouvelle solution flexible ne nécessitant pas d'alimentation agit comme un filtre qui laisse passer la lumière visible.

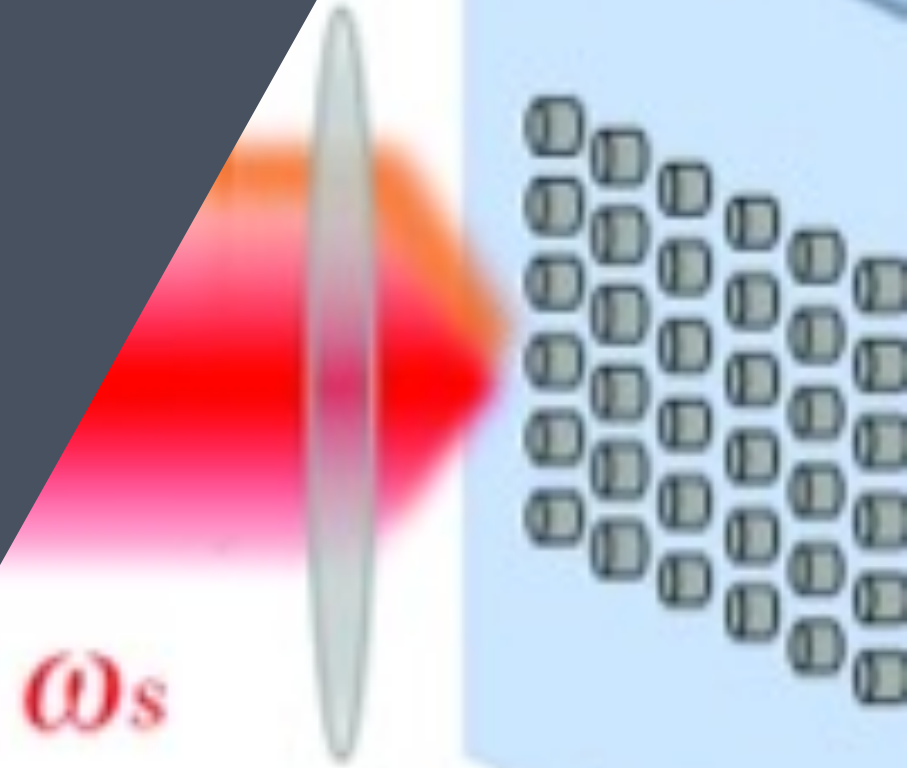
Usage possible

Les chercheurs indiquent que l'industrialisation de cette technologie low-tech devrait être simple et économique. Ce système pourrait être adopté dans certain cas de figure par les agents de police et militaires en complément/remplacement de leur JVN. Attention, dans le domaine civil, cette technologie pourrait devenir « nivelante ».



www.spiedigitallibrary.org

EQUIPEMENT



(b)

Rendre pratiquement invisible les soldats

EQUIPEMENT

POLARIS
SOLUTIONS

POLARIS SOLUTIONS

Technologie / Solution

Le ministère israélien de la défense et Polaris Solutions, une société israélienne spécialisée dans les technologies de survie, ont dévoilé une nouvelle technologie de camouflage qui rend les soldats pratiquement "invisibles". Le Kit 300 est composé d'un matériau de dissimulation visuelle thermique qui combine des métaux, des microfibres et des polymères pour réduire la détectabilité des soldats. Les soldats peuvent l'enrouler autour d'eux ou accumuler des couches ensemble pour créer une barrière qui se fond dans les paysages rocheux ou désertiques. Le "drap" pèse environ 500 grammes et peut se plier en un paquet compact. Il a été testé par les Forces de défense israéliennes (FDI) et a depuis fait l'objet d'un projet d'acquisition

Usage possible

Cette technologie (équivalent de Mim&Tech en France), permet à l'opérateur de se fondre dans le paysage ou de déposer des capteurs pour des missions de renseignement et de surveillance.



www.polarisolutions.com

Un nouveau moteur électrique ne nécessitant pas d'entretien

MAINTENANCE

MAHLE MAHLE

Technologie / Solution

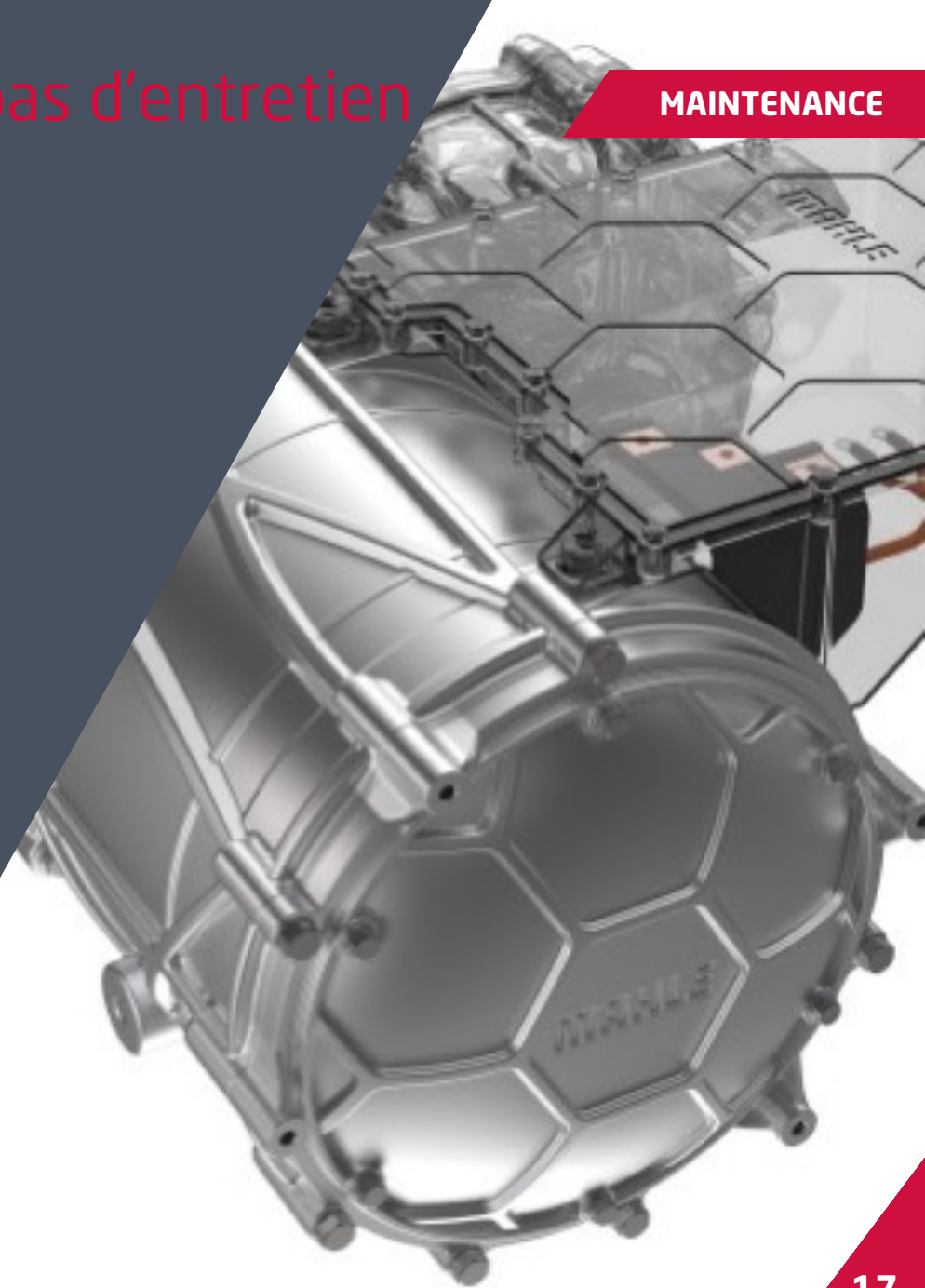
Le fabricant allemand de pièces automobiles MAHLE a mis au point un nouveau moteur à induction sans aimant à haut rendement, plus respectueux de l'environnement (aucun éléments de terre rare), moins cher à fabriquer et ne nécessitant aucun entretien. L'entreprise affirme avoir combiné les points forts de différents concepts de moteurs électriques afin d'obtenir un rendement supérieur à 95 %. Ce niveau de performance n'a été atteint qu'en Formule E. De plus, l'absence d'éléments de terre rare rend son sourcing plus sûr en termes de maîtrise des approvisionnements. Concrètement, le moteur utilise une conception finement ajustée pour générer un couple via une transmission de puissance sans contact, lui évitant l'usure et le rendant efficace à vitesse élevée.

Usage possible

Ce nouveau moteur pourrait être plus efficace que les moteurs traditionnels tout en étant moins coûteux, en adéquation avec la décarbonation des activités industrielles et militaire et dont l'approvisionnement ne dépendrait pas de puissances étrangères.



www.mahle.com



Numériser les bancs d'essai

MAINTENANCE



NATIONAL PHYSICAL LABORATORY

Technologie / Solution

L'inspection numérique, grâce à la simulation et la modélisation, pourrait remplacer les essais physiques dans le développement de nouveaux avions. Le programme "Smarter Testing", dirigé par le National Physical Laboratory et Airbus, a pour but d'explorer les nouvelles techniques d'inspection qui peuvent être utilisées pour évaluer les performances des produits et identifier rapidement les défaillances. Ce projet de trois ans, parrainé par l'Aerospace Technology Institute, utilisera les programmes d'essais physiques existants pour générer des données. Ces données seront utilisées pour développer l'expertise, les algorithmes et les cadres nécessaires pour pouvoir remplacer les essais physiques par la simulation et la modélisation.

Usage possible

La simulation et l'IA seront utilisées demain pour le développement de produits, la réalisation de tests et, enfin, la certification. Toutefois, il sera essentiel d'expliquer comment les décisions seront prises et sur quelles bases de données.



www.imeche.org

« Doper » les polymères conducteurs avec une encre

MATERIAUX



LINKÖPINGS UNIVERSITY

Technologie / Solution

Les polymères conducteurs d'électricité ont permis de créer des composants électroniques flexibles et légers, notamment des biocapteurs organiques, des cellules solaires, des diodes électroluminescentes, des transistors et des batteries. Les propriétés électriques des polymères conducteurs peuvent être modifiées par "dopage", un processus dans lequel des molécules dopantes sont ajoutées au polymère pour en changer les propriétés. Les chercheurs de Linköping, en collaboration avec des d'autres chercheurs des États-Unis et de Corée du Sud, ont mis au point une encre polymère conductrice qui serait stable dans l'air et à haute température. Le nouveau matériau se présente sous la forme d'une encre dont le solvant est l'éthanol. L'encre peut être déposée en pulvérisant la solution sur une surface, rendant les dispositifs électroniques organiques plus simples et économiques à fabriquer.

Usage possible

Cette encre polymère à haute conductivité pourrait permettre la production à échelle industrielle d'appareils électroniques imprimés innovants à haut rendement énergétique.



www.liu.se

Imiter les propriétés du cartilage

MATERIAUX



UNIVERSITY OF LEEDS

Technologie / Solution

Des ingénieurs de l'université de Leeds et de l'Imperial College London ont mis au point un matériau porteur qui imite le cartilage humain. Les chercheurs pensent que ce nouveau matériau pourrait être utilisé pour un large éventail d'applications comme une nouvelle génération de roulements légers. Le cartilage est un tissu fibreux mou qui assure une protection contre les charges de compression générées par la marche, la course ou le levage. C'est un matériau poreux biphasique (solide et fluide) qui constitue un coussin hydro-élastique contre les forces de compression, l'usure et les impacts. Ce matériau poreux synthétique composé d'un hydrogel maintenu dans une matrice de polydiméthylsiloxane (PDMS), un polymère à base de silicone, est nettement supérieur aux tentatives précédentes de cartilage synthétique.

Usage possible

Les futures applications de ce type de matériau inspiré par le cartilage permettraient de remplacer de nombreux systèmes mécaniques traditionnels lubrifiés à l'huile.



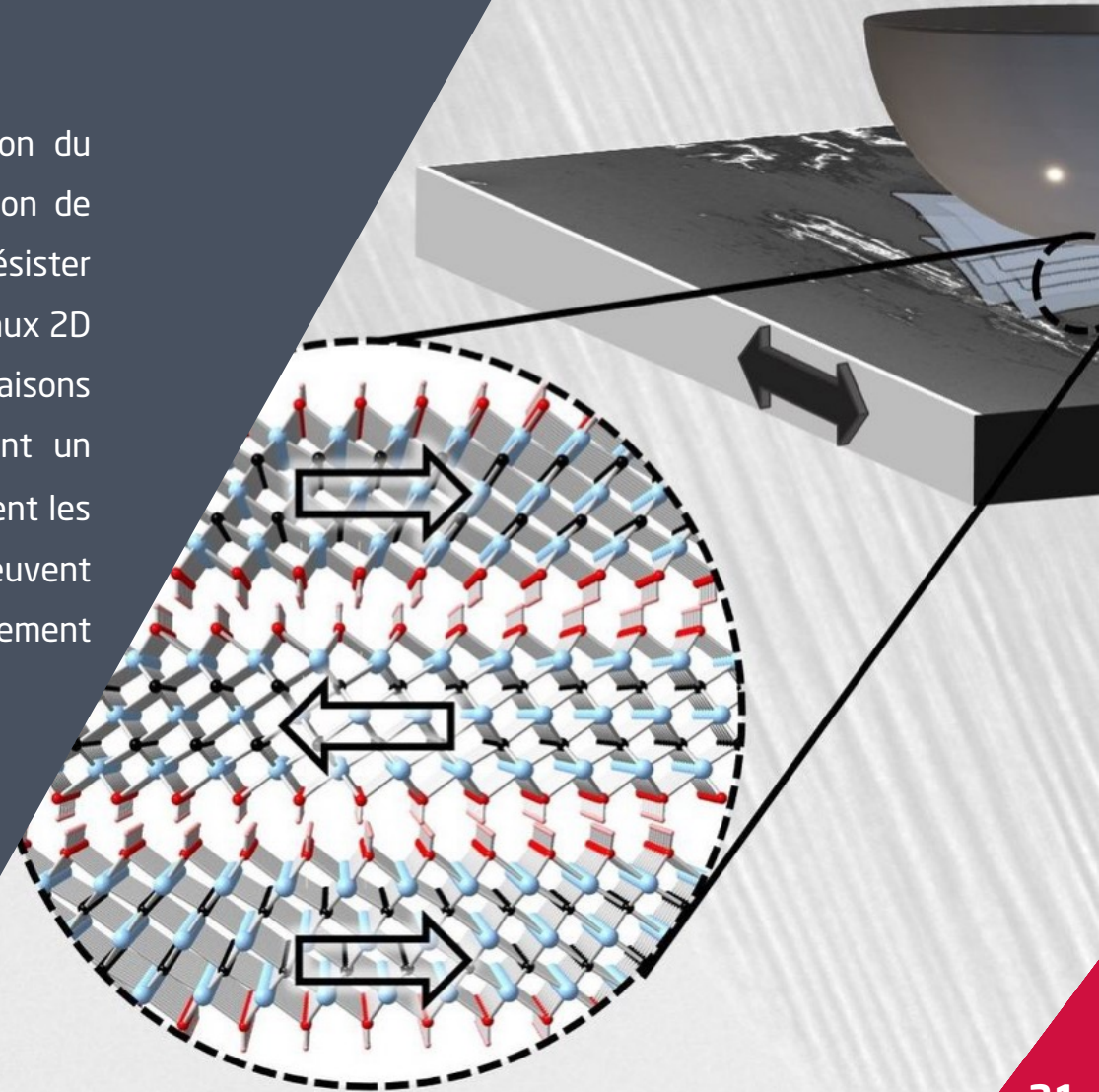
www.leeds.ac.uk

Technologie / Solution

Une équipe dirigée par l'Université technique de Vienne (TU Wien) étudie l'utilisation du nanomatériau 2D MXène comme lubrifiant utilisable dans l'aérospatiale et la fabrication de l'acier. L'étude souligne le potentiel du MXène en tant que lubrifiant durable, capable de résister à une chaleur extrême ou le vide spatial. Comme le graphène, les MXènes sont des matériaux 2D dont les propriétés sont déterminées par leurs multiples couches ultra-minces sans liaisons fortes entre elles. En découpant l'aluminium avec de l'acide fluorhydrique, on obtient un empilement de couches atomiquement fines de titane et de carbone qui reposent librement les unes sur les autres comme des morceaux de papier. Les couches sont stables mais peuvent facilement être déplacées les unes par rapport aux autres, car un glissement "extrêmement faible" est possible sans générer d'abrasion.

Usage possible

Ce lubrifiant pourrait être utilisé en conditions extrêmes (vide spatial, climat arctique/désertique) contrairement aux huiles, mais également dans l'industrie où les pièces mécaniques en mouvement atteignent des températures très élevées.



Développer et industrialiser le graphène



RICE RICE UNIVERSITY

Technologie / Solution

Le graphène a été modelé en haute résolution et à l'échelle du micron à l'aide d'un laser commercial et d'une résine photosensible, une avancée qui pourrait déboucher sur des applications dans l'électronique. Présenté pour la première fois en 2014 par James Tour, le LIG consiste à brûler tout ce qui n'est pas du carbone dans les matériaux, laissant les atomes de carbone se reconfigurer en films de graphène hexagonal sur des surfaces qui, jusqu'à présent, comprenaient du bois, du papier et des aliments. La nouvelle itération inscrit des motifs de graphène dans des polymères photorésistants. Le laboratoire a produit des lignes de LIG d'une largeur de 10 microns et d'une épaisseur de plusieurs centaines de nanomètres, ce qui, selon l'équipe, est comparable à ce qui peut être obtenu avec des procédés plus lourds impliquant des lasers fixés à des microscopes électroniques à balayage.

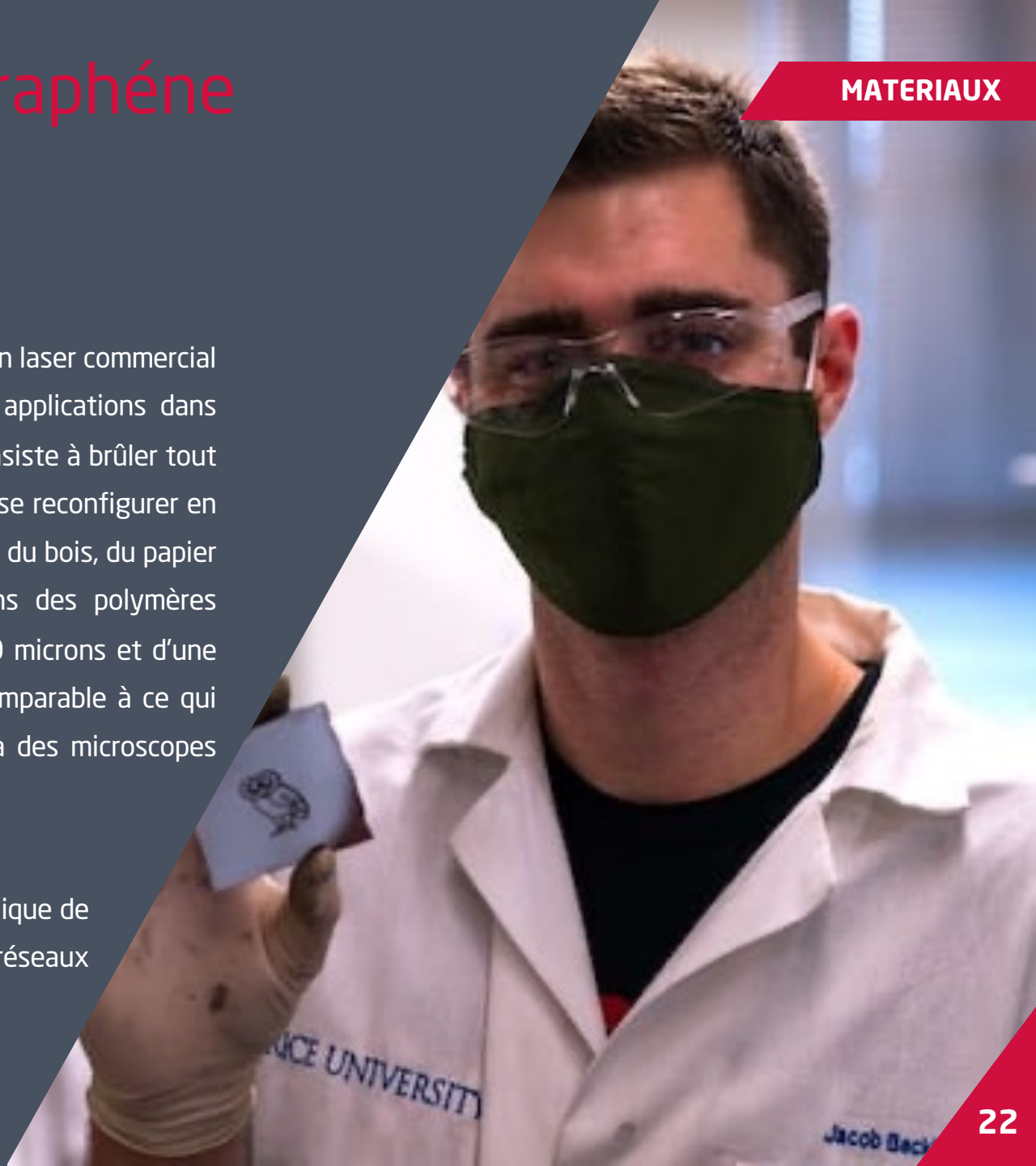
Usage possible

Cette technologie pourraient permettre une industrialisation efficace et économique de micro-supercondensateurs sur puce, des nanocomposites et des réseaux microfluidiques, autant d'éléments indispensables à l'électronique de défense.



www.news.rice.edu

MATERIAUX



Améliorer l'adhérence des robots



NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY

Technologie / Solution

Des chercheurs de l'université d'État de Caroline du Nord ont découvert une nouvelle loi de la physique qui pourrait permettre d'améliorer l'adhérence en robotique. Il est difficile de prendre en compte le frottement lorsque des robots saisissent des objets, en particulier en environnements humides. Cela est dû à la lubrification élasto-hydrodynamique (LHE) : la friction lorsque deux surfaces solides entrent en contact avec une fine couche de fluide entre elles. Cela pourrait s'appliquer à une pince robotique soulevant un objet enduit d'huile, ou à un dispositif chirurgical utilisé à l'intérieur du corps humain. L'équipe a démontré la loi au travers de l'exemple des doigts humains, des doigts robotique bio-inspiré et d'un tribo-rhéomètre qui est utilisé pour mesurer les forces de friction.

Usage possible

Cette avancée dans le domaine du « toucher » pour les robots pourrait permettre d'effectuer des mesures plus précises qui pourront, à terme, accroître significativement les progrès en robotique, notamment pour le déminage.



www.news.ncsu.edu

MATERIAUX

Réduire les émissions de CO2 et allonger les distances



The University of
Nottingham

UNITED KINGDOM • CHINA • MALAYSIA

UNIVERSITY OF NOTTINGHAM

MATERIAUX

Technologie / Solution

Un expert en matériaux de l'université de Nottingham a développé de nouveaux revêtements destinés à l'aérospatiale, qui pourraient réduire les émissions de CO2 des avions à réaction et aider les vaisseaux spatiaux à s'aventurer plus loin dans notre système solaire. Grâce à l'intelligence artificielle et à la chimie de pointe, cette technologie influence l'architecture moléculaire des matériaux céramiques afin d'en adapter les propriétés et de les rendre plus durables. Pour faciliter l'adoption industrielle à grande échelle, le projet vise à produire des revêtements céramiques sur mesure conçus et fabriqués avec des propriétés de barrière thermique, électrique et environnementale qui peuvent être ajustées avec précision en fonction des applications souhaitées.

Usage possible

Ce matériau permet d'améliorer la résistance des équipements aéronautiques et engins spatiaux soumis à de très hautes températures, à l'usure et à la corrosion.



www.nottingham.ac.uk

Réduire le bruit d'un avion à celui d'un sèche-cheveux

MATERIAUX



UNIVERSITY OF
BATH

UNIVERSITY OF BATH

Technologie / Solution

Travaillant pour le Materials and Structures Centre (MAST) de l'Université de Bath, en Grande-Bretagne, des scientifiques ont publié une méthode de fabrication d'une «meringue» capable de réduire les nuisances sonores des avions modernes. Léger, cet aérogel d'oxyde de graphène et d'alcool polyvinylique ne pèse que 2,1 kilos par mètre cube selon l'équipe de recherche, qui le décrit comme le matériau d'isolation de ce type le plus léger jamais créé. Toujours selon l'équipe du MAST, le matériau serait capable de faire baisser de 16 décibels le bruit de l'un de ces engins, «réduisant les 105 décibels du rugissement d'un réacteur au décollage pour le faire ressembler à quelque chose plus proche d'un sèche-cheveux».

Usage possible

L'équipe cherche encore à améliorer les capacités thermiques de cette meringue miraculeuse, elle pourrait être prête à entrer en production d'ici dix-huit mois. Elle permettrait de réduire l'empreinte sonore de nombreux aéronefs



www.bath.ac.uk

Favoriser la mobilité par l'imagerie 3D

MOBILITE



UNIVERSITY OF MICHIGAN

Technologie / Solution

Les systèmes tels que le LiDAR et les caméras optiques pourraient être remplacés par un nouveau système de capture de mouvement en temps réel et d'imagerie 3D pour favoriser certaines applications autonomes. Développée à l'Université du Michigan, cette technologie combine des photodétecteurs de graphène transparents avec un réseau neuronal complexe afin de faciliter la fabrication automatisée, l'imagerie médicale et la conduite autonome. Ce système combine une grande puissance de calcul, une rapidité de suivi et un matériel compact pour un coût inférieur à celui d'autres solutions. Étant donné que le graphène est sensible à la lumière, il est possible de générer des images 3D qui seront reconstruites grâce à l'imagerie computationnelle. L'équipe s'est également intéressée au suivi d'objet en mouvement en temps réel grâce au réseau neuronal.

Usage possible

Cette technologie à la fois compacte et économique permettrait de généraliser l'autonomie dans la fabrication, la santé, mais également, le pilotage, grâce à ses photodétecteurs et le traitement IA.



www.nature.com



OSAKA UNIVERSITY

Technologie / Solution

Des chercheurs de l'université d'Osaka et de Joanneum Research ont mis au point des patchs électroniques ultrafins et auto-alimentés capables de surveiller le pouls et la tension artérielle de l'utilisateur. Ces capteurs sans fil utilisent des nanogénérateurs piézoélectriques intégrés pour s'alimenter en énergie biomécanique. Ces experts estiment que les patchs multicouches peuvent récolter jusqu'à 200 millijoules par jour à partir des mouvements biomécaniques s'ils sont placés sur des articulations, comme les genoux ou les coudes. C'est suffisant pour surveiller les paramètres cardiovasculaires plusieurs fois par jour. Et les patchs sont si fins qu'ils sont à peine perceptibles, ce qui les rend moins désagréables à porter.

Usage possible

Cette technologie pourrait déboucher sur de nouveaux dispositifs flexibles de collecte d'énergie basés sur le mouvement tout en favorisant le développement de capteurs de monitoring santé ainsi que des appareils électroniques portables autonomes en énergie, soit plusieurs pistes d'innovations utiles pour le combattant débarqué.





AMBER

Technologie / Solution

Les chercheurs d'AMBER, le centre de recherche sur les matériaux avancés et la bio-ingénierie de l'école de physique de Trinity College (Dublin), ont mis au point une technologie basée sur le graphène en utilisant leur matériau innovant G-Putty. Les capteurs imprimés de l'équipe sont 50 fois plus sensibles que la norme industrielle et surpassent les autres capteurs nanométriques comparables en termes de flexibilité. Cette technologie représente le candidat idéal pour les domaines émergents de l'électronique portable et des dispositifs de diagnostics médicaux. L'équipe a démontré qu'elle pouvait produire un capteur de contrainte en nanocomposite de graphène imprimé à bas coût. En créant et testant des encres de différentes viscosités, l'équipe a découvert qu'elle pouvait adapter les encres G-Putty en fonction de la technologie d'impression et de l'application.

Usage possible

Les capteurs de contrainte sont un outil de diagnostic très précieux utilisé pour mesurer certaines données médicales. Ce capteur 50 fois plus sensible et plus flexible permettra de bénéficier de mesures encore plus précises.



www.tcd.ie



Optimiser le monitoring médical



COLUMBIA ENGINEERING SCHOOL

Technologie / Solution

Les techniques de surveillance physiologique ont évolué de manière à se miniaturiser et à nécessiter une infrastructure la moins lourde possible. C'est le cas des dispositifs électroniques implantables. Dans ce contexte, des chercheurs ont développé un microcircuit implantable de surveillance sans fil dont l'efficacité devrait ouvrir la voie à une meilleure optimisation du monitoring médical. Les chercheurs de Columbia Engineering rapportent qu'ils ont développé ce qu'ils déclarent être le plus petit système monopuce au monde, occupant un volume total de moins de 0.1 mm³. Le système est aussi petit qu'un acarien et visible uniquement au microscope. L'équipe a utilisé des ultrasons pour alimenter et communiquer avec l'appareil sans fil qui pourra être injecté directement dans le corps avec une aiguille hypodermique afin de mesurer localement certains paramètres vitaux.

Usage possible

Ce type de dispositifs médicaux vont permettre de mesurer certains paramètres vitaux tels que la température corporelle et bien d'autres possibilités, ces données récoltées vont pouvoir faciliter le travail des médecins mais également le suivi d'opérateurs déployés à l'étranger.

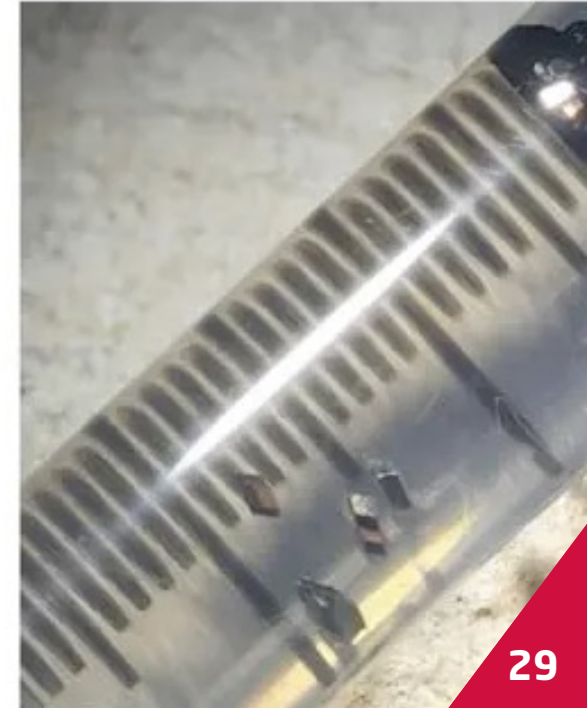


www.advances.sciencemag.org

SANTE



E



Sceller les vaisseaux sanguins endommagés

SANTÉ



NANYANG TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Technologie / Solution

Des chercheurs de l'Université technique de Singapour ont mis au point un patch et un cathéter "Voltaglue" activés électriquement pour sceller les vaisseaux sanguins endommagés. Créé par Jerry Steele, professeur associé à NTU, en 2015 et breveté par des scientifiques de NTU et du MIT, Voltaglue est un adhésif qui fonctionne dans des environnements humides et durcit lorsqu'une tension lui est appliquée. Après avoir inséré le cathéter dans un vaisseau sanguin, le patch peut être guidé jusqu'à l'endroit où se trouve la déchirure et être activé à l'aide d'électrodes rétractables pour la coller en quelques minutes. L'électrocuring consiste à ajuster la dureté de la colle en modifiant la quantité de tension qui lui est appliquée et permet au patch de s'adapter à différents types de surfaces tissulaires. Le patch commence à prendre après 20 secondes et durcit complètement entre trois et cinq minutes.

Usage possible

Ce dispositif peu invasif permettrait de colmater plus rapidement les déchirures et les trous dans les vaisseaux sanguins, ce qui pourrait remplacer les interventions chirurgicales en cas de blessures ou d'anomalies congénitales du combattant.



www.ntu.edu.sg

Visualiser en 3D les anomalies cellulaires



The University of
Nottingham

UNITED KINGDOM • CHINA • MALAYSIA

UNIVERSITY OF NOTTINGHAM

Technologie / Solution

Des chercheurs de l'Université de Nottingham ont développé un outil d'imagerie ultrasonique compact, qui peut être déployé sur la pointe d'une fibre optique pour visualiser en 3D les anomalies cellulaires dans le corps. Le prototype de sonde phonon peut accéder simultanément aux informations spatiales 3D et aux propriétés mécaniques des cellules microscopiques, générant des images à une résolution nanoscopique. (2,5 μm) avec une précision de profilage de profondeur de 45 nm fournie par l'acoustique. L'appareil comprend deux lasers ultrarapides qui excitent et détectent les ultrasons à haute fréquence d'un nanotransducteur. En balayant la sonde à ultrasons dans l'espace, il est possible de reproduire une carte 3D des structures microscopiques à la surface et au-dessous de la surface des tissus.

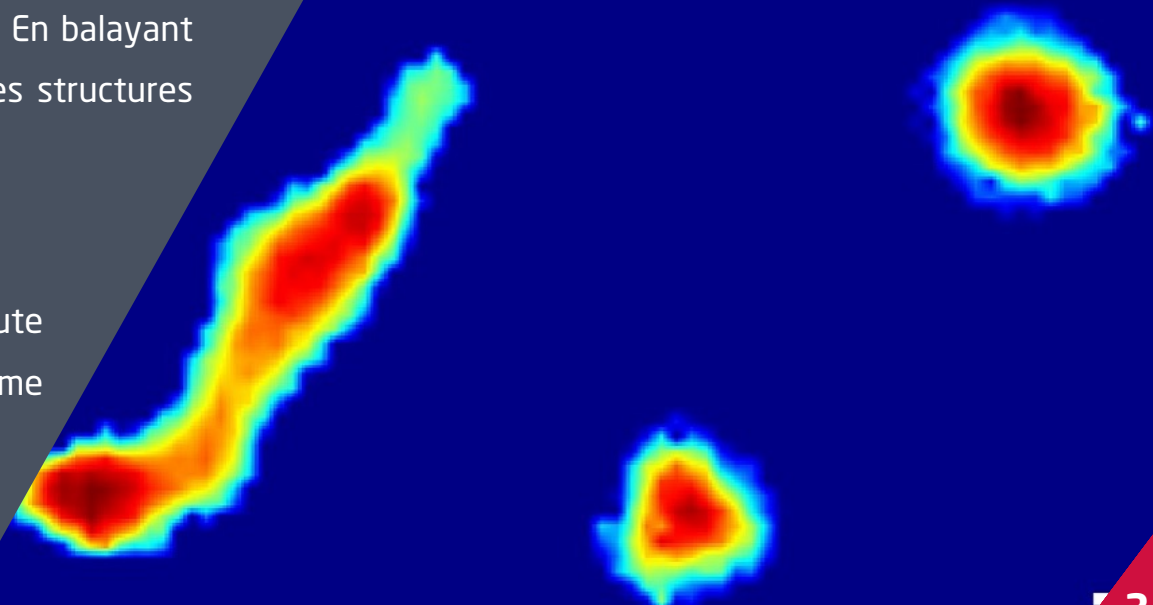
Usage possible

Cet outil pour les inspections de surface et la caractérisation des matériaux à haute résolution en plus de ses applications médicales pourrait également servir comme outil d'inspection industrielle.



www.nottingham.ac.uk

SANTÉ



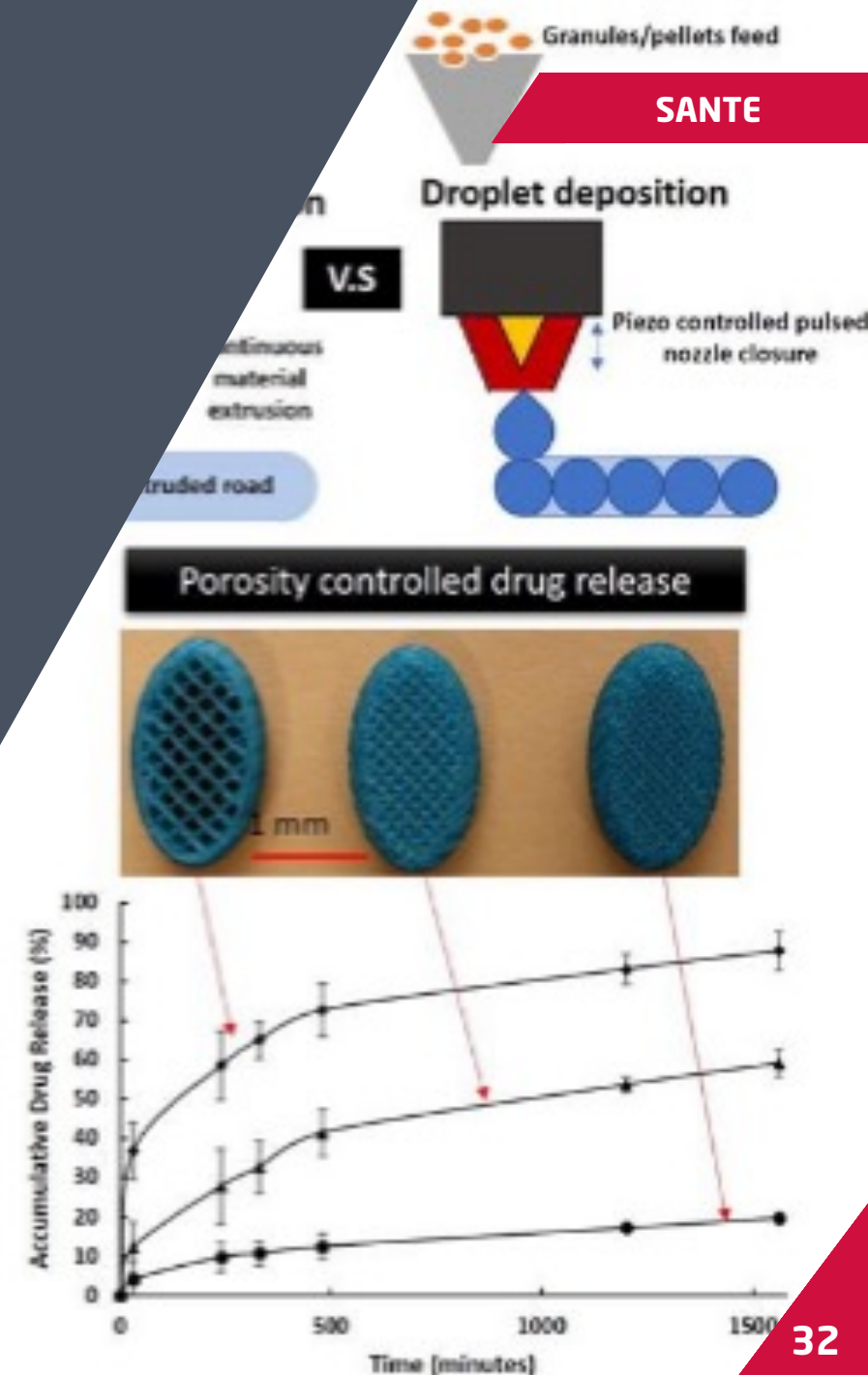
Imprimer et personnaliser vos médicaments

Technologie / Solution

L'impression 3D présente bon nombre d'avantages dans le secteur médical (prothèses personnalisées, organes bio-imprimés...), et c'est dans ce contexte que des chercheurs de l'Université d'East Anglia ont trouvé une façon innovante d'imprimer des pilules 3D qui, avec leurs structures poreuses, permettent de réguler l'absorption du principe actif et ainsi personnaliser les médicaments. Cette technologie permettrait aux patients d'obtenir un bénéfice de traitement maximal avec des effets secondaires minimes. Les chercheurs avancent également qu'il serait possible d'utiliser cette porosité pour combiner plusieurs médicament en une seule pilule en fonction du régime médicamenteux plus ou moins complexe.

Usage possible

Cette technologie permettrait d'avoir des traitements individualisés correspondant aux besoins de chacun, limitant de facto les effets secondaires et augmentant les bénéfices liés à l'absorption des principes actifs. Cette technologie est une piste intéressante dans l'optique du soldat augmenté via des techniques non invasives.



Éliminer les coronavirus des tissus avec des pièges

SANTÉ



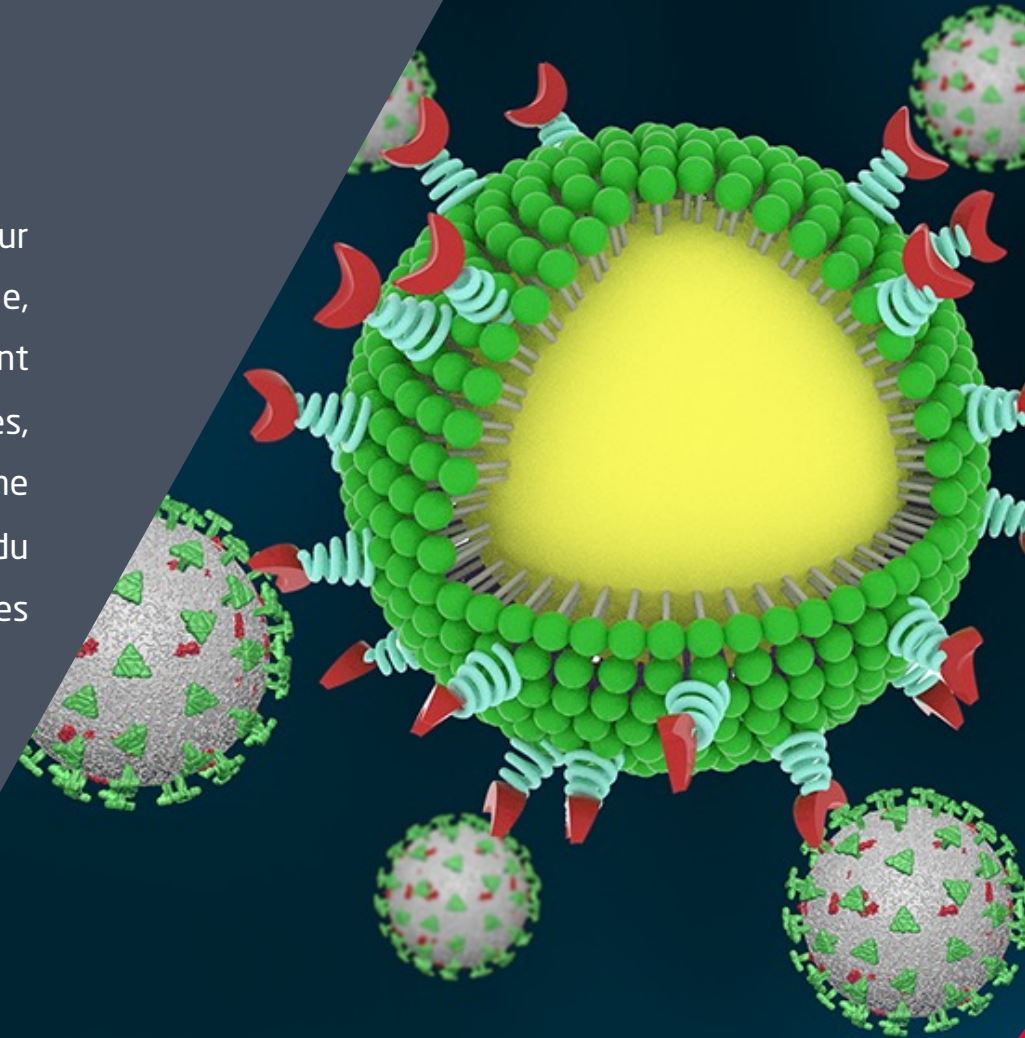
UNIVERSITY OF CHICAGO

Technologie / Solution

Des chercheurs de l'université de Chicago ont conçu un traitement potentiellement novateur contre la COVID-19 : des nanoparticules capturent les virus du SRAS-CoV-2 dans l'organisme, puis utilisent le système immunitaire de l'organisme pour les détruire. Ces "nanopièges" attirent le virus en imitant les cellules cibles que le virus infecte. Lorsque le virus se lie aux nanopièges, ceux-ci le séparent des autres cellules et le ciblent pour qu'il soit détruit par le système immunitaire. En théorie, ces nanopièges pourraient également être utilisés sur des variantes du virus, ce qui pourrait déboucher sur un nouveau moyen d'inhiber le virus à l'avenir. Les chercheurs envisagent de l'administrer par spray nasal pour traiter la COVID-19.

Usage possible

Ce nouveau traitement du coronavirus pourrait représenter une alternative crédible aux vaccins grâce à son efficacité contre les divers variants du virus. Son inoculation nasale rendrait ce traitement rapide et efficace en OPEX.



www.news.uchicago.edu

Generate

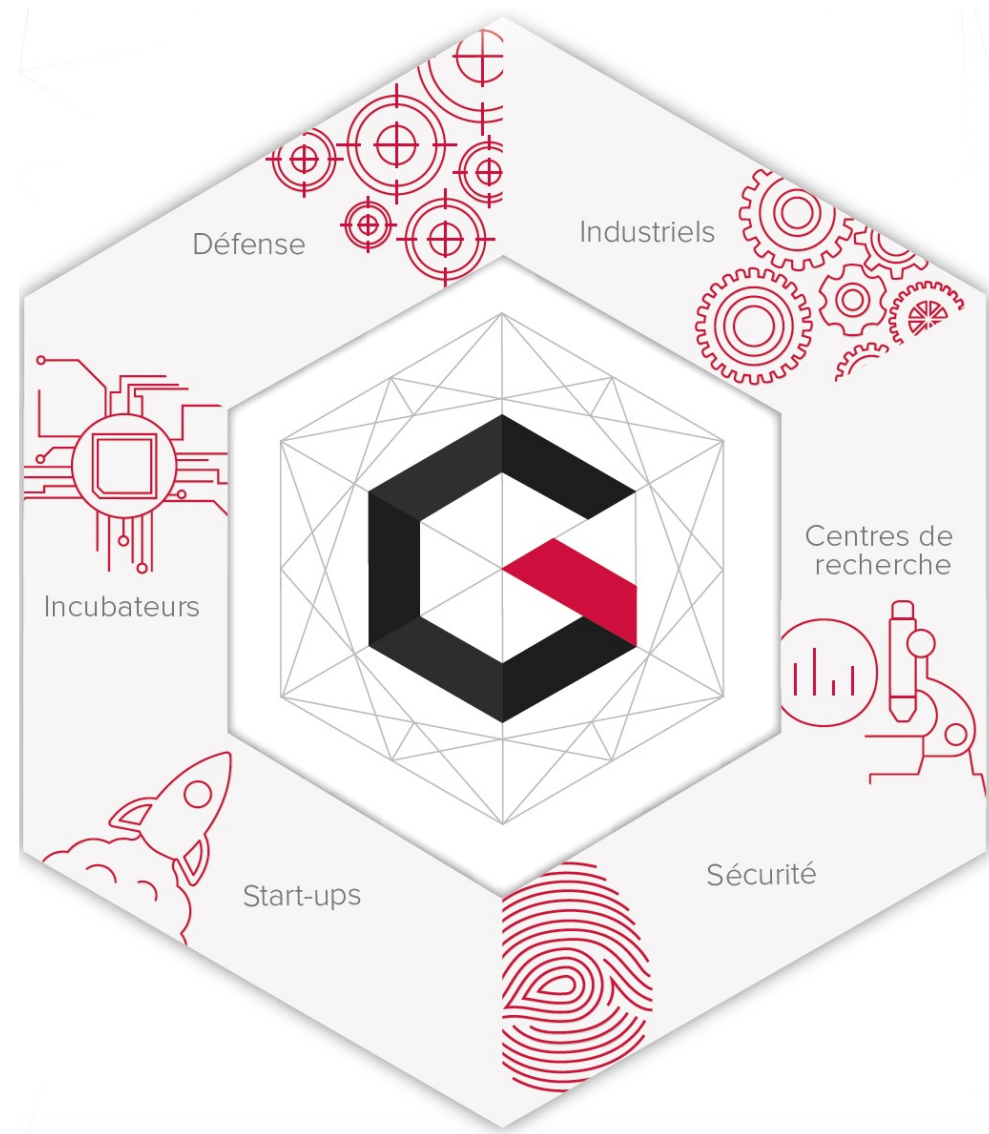
Accélérateur d'innovation

Lancé en 2017, le **programme GENERATE** permet à des start-up françaises de comprendre et d'intégrer le monde de la défense et de la sécurité.

Premier accélérateur de start-up françaises pour la défense et la sécurité, GENERATE accompagne aujourd'hui une quarantaine de pépites françaises apportant leurs solutions et innovations dans la cybersécurité, l'intelligence artificielle, la lutte anti-drones, la linguistique ou encore l'analyse cognitive.

GENERATE s'inscrit pleinement dans la **stratégie du GICAT de promotion de l'Open Innovation** au service des forces armées, de sécurité et des industriels du secteur.

www.generate.fr





La commission R&T Innovation

Cette commission a une mission claire de préparation de l'avenir, et d'innovation dans le milieu de l'armement terrestre. Elle a en outre trois objectifs :

- Informer les adhérents de l'évolution du domaine, de l'organisation de la DGA et des forces et des priorités techniques et opérationnelles en matière de R&T terrestre.
- Définir des propositions concrètes pour les études amont et élaborer des recommandations pour favoriser le développement de la R&T terrestre en concertation avec l'armée de Terre.
- Contribuer à faire connaître et rayonner le savoir-faire des adhérents du GICAT et la dynamique du groupement en matière de R&T terrestre.



Rapport n°16 de veille technologique et d'intérêt pour la Défense et la Sécurité - Mai 2021

Ce rapport est la synthèse d'une veille technologique et d'échanges réalisée durant plusieurs mois par les équipes du GICAT. Dans ce cadre, vous y trouverez une vingtaine innovations détectées sur des salons et sur internet pouvant avoir un intérêt pour les secteurs de la défense et de la sécurité.



Rapport n°15 de veille technologique et d'intérêt pour la Défense et la Sécurité - Février 2021

Ce rapport est la synthèse d'une veille technologique et d'échanges réalisée durant plusieurs mois par les équipes du GICAT. Dans ce cadre, vous y trouverez une vingtaine innovations détectées sur des salons et sur internet pouvant avoir un intérêt pour les secteurs de la défense et de la sécurité.

Rédacteurs : François MATTENS, Directeur des affaires publiques et de l'innovation & Alexandre BURST, Chargé de mission pour l'innovation
gicat.com - generate.fr