

N°12 SEPTEMBRE 2015

# enova

MAG

LE MAGAZINE  
DE L'INNOVATION  
POUR LA  
RECHERCHE  
ET L'INDUSTRIE

EMBARQUÉ | IoT | ÉLECTRONIQUE | MESURE | VISION | PHOTONIQUE



**N° SPECIAL  
ENOVA PARIS**

//// DOSSIER EMBARQUÉ IoT  
L'INTERNET DES OBJETS INDUSTRIELS



//// DOSSIER Fablabs  
UN MONDE À CRÉER :  
L'INFLUENCE DU MOUVEMENT  
MAKER



//// TECHNO  
LA MERVEILLE  
DU MONT-SAINT-MICHEL  
PASSÉE AU SCANNER



//// AVIS D'EXPERT  
CLAUDE COHEN-TANNOUJ, PRIX NOBEL DE PHYSIQUE NOUS  
PARLE DES HORLOGES ATOMIQUES



//// TECHNO  
POURQUOI LA FABRICATION  
ADDITIVE ET LA MÉTROLOGIE  
SONT TRÈS LIÉES ?



//// TECHNO  
ALLIER LE NUMÉRIQUE À LA MODE AVEC  
VOTRE SMART BIKINI ANTI-UV CONNECTÉ



//// TENDANCES ET MARCHÉ  
L'INTERNET DES OBJETS  
VA FAIRE ROUIER  
LES ÉQUIPEMENTS DE TEST  
AUTOMATIQUE DE GRANDE  
ENVERGURE

# Enova LYON

Le salon des technologies et des services  
ÉLECTRONIQUE | EMBARQUÉ | IoT  
MESURE | VISION | OPTIQUE

Embarqué M2M

Objets connectés

FabLabs

Capteurs

www.enova-event.com

10-11  
FÉVRIER  
2016

CITÉ  
CENTRE  
DE CONGRÈS  
LYON



## ÉDITO

### Plus d'objets connectés que d'êtres humains sur la planète ?

Le marché de l'IoT connaît une véritable explosion, tant auprès des particuliers que des entreprises, et ce quelles que soient leurs tailles, de la PME à la multinationale. Dans le dossier Embarqué IoT, Fablabs, experts, personnalités, consultants, industriels concernés se sont exprimés sur les sujets de l'IoT, ses applications, ses innovations intégrant des solutions électroniques et de logiciels et ses services connectés en passant par ses failles juridiques. Qu'ils travaillent seuls dans leur garage ou en groupe dans des Fablabs (ateliers collaboratifs), les makers brisent le monopole des entreprises multimillionnaires sur les innovations technologiques. (voir notre dossier Fablabs page 19).

Les progrès dans les domaines de la fabrication additive (impression 3D) et des microcontrôleurs à faible coût ainsi que l'omniprésence des capteurs avancés donnent aux makers la possibilité de relier les logiciels au monde physique. Vous découvrirez aussi pourquoi la FA et la métrologie sont très liées en page 50.

L'usine du futur sera intelligente, extrêmement efficace et reposera sur le principe « faire bien du premier coup ». Elle mêlera la conception à une chaîne de production des plus performantes. La métrologie nous permettra d'atteindre ces objectifs en évaluant l'adaptation, la performance et la fonctionnalité de chaque partie du produit fini, tout en assurant zéro déchet et zéro émission.

La fibre optique deviendra également un point de passage obligé, notamment pour les centres de données pour ne pas dire les entrepôts de données, les centres de calcul hyper puissants et les réseaux locaux d'entreprise. Comme le dit Jean-Michel MUR en page 16, « Les réseaux de communication en fibres optiques, c'est comme la bicyclette. Si vous arrêtez de pédaler, vous tombez... »

Nous vous souhaitons une bonne lecture et une visite productive à ENOVA PARIS (22/24 septembre).

Thierry GUERMONPREZ

## SOMMAIRE

### TENDANCES & MARCHÉS

- 04 L'Internet des Objets va faire rouiller les équipements de test automatique de grande envergure
- 07 Les réseaux LPWA (Sigfox, LoRa...) vont s'arroger 14% du nombre total de connexions M2M en 2024
- 09 Le nombre d'objets connectés sans fil dans les réseaux d'automatismes industriels va croître d'environ 25% par an
- 11 La conversion d'énergie, source d'amélioration et de progrès continu
- 13 Industrie et Métrologie 4.0
- 16 Communications par fibres optiques : Prospective... horizon 2020

### DOSSIER FABLABS

- 19 Un monde à créer : l'influence du mouvement Maker
- 22 Les FabLabs pour passer de l'idée au prototype et pour préparer sa mise en production
- 25 Les conférences FabLabs

### DOSSIER EMBARQUÉ IoT

- 26 L'Internet des Objets Industriels
- 28 Les enjeux juridiques liés à l'IoT
- 29 13 innovations qui intègrent des solutions électroniques et de logiciels embarqués dans leurs produits
- 31 Vivez l'expérience connectée et découvrez les nouveaux usages et technos en IoT, M2M

### QUOI DE NEUF

- 34 ACAL BFI FRANCE, ALLIANTECH, ALPHANOV, AOIP, AREMECA, BRONKHORST FRANCE, CEDRAT TECHNOLOGIES, DEWEFRANCE, DIMELCO, EDA EXPERT, EUROCOMPOSANT, FARO, FELIX INFORMATIQUE, GOOBIE, GUILDLINE INSTRUMENTS, HBM FRANCE, HEXAGON METROLOGY, KEYENCE FRANCE, KEYSIGHT TECHNOLOGIES, MAHR FRANCE, MEATEST, MICRO EPSILON FRANCE, MICROCARE, NIKON METROLOGY, ODU FRANCE, OPTOPRIM, PDR, PREDICTIVE IMAGE, ROFIN BAASEL France, SODIFLUX, STP ELECTRONICS, TOTTECH EUROPE, VISIONIC, WERTH MESSTECHNIK FRANCE, WIKI INSTRUMENTS, XPERTECH

### DOSSIER SALON ENOVA PARIS

- 40 ENOVA PARIS, l'événement de la convergence de l'innovation technologique et des nouveaux usages

### TECHNO

- 46 La merveille du Mont-Saint-Michel passée au scanner
- 49 La nanotechnologie s'invite dans la Santé.
- 49 La miniaturisation au service de la E-Santé
- 50 Pourquoi la fabrication additive et la métrologie sont très liées ?
- 53 Quelle technologie choisir pour les applications nomades : Ni-MH ou lithium-ion ?
- 54 Criminalistique en gendarmerie, la métrologie enjeux de fiabilité
- 56 Allier le numérique à la mode avec votre smart bikini anti-UV connecté

### AVIS D'EXPERTS

- 58 La fonction métrologie : comment externaliser ?
- 60 Claude Cohen-Tannoudji, Prix Nobel de Physique nous parle des horloges atomiques

N°12 - Septembre 2015 - GL events Exhibitions

24, rue Saint Victor - 75005 PARIS - France - Tél. : +33 (0)1 44 31 83 39 - Fax : +33 (0)1 44 31 83 42 - www.enova-event.com

Directeur de la publication : Thierry Guermontprez - Communication/Rédaction : Valérie Mouillec Houdret - Crédits photos : Prismian, Fotolia, National Instruments, Art graphique & patrimoine - Publicité : Martine Renault - Annonceurs : ADDIS COMPOSANTS ELECTRONIQUES, AVNET MEMEC SILICA, CONTRÔLES ESSAIS MESURES, CONGRES INTERNATIONAL DE METROLOGIE 2015, DEL LA DISTRIBUTION ELECTRONIQUE, ELECTRONIQUE MAG TV, ENOVA ANGERS 2016, ENOVA LYON 2016, ENOVA PARIS 2016, FISCHERCONNECTORS, FT MESURES, HBM FRANCE, IDIL FIBRES OPTIQUES, IFTEC, INDUSTRIE COSMETIQUE, ITOCHU FRANCE, IXBLUE, LACROIX ELECTRONICS, L'EMBARQUE, MICRONICS SYSTEMS, PHOTONLINES, PRESSMYWEB, PRISMIAN, TKF TELECOM FRANCE - Création et réalisation : etc. - Impression : NORDIMPRIM - 4 000 exemplaires

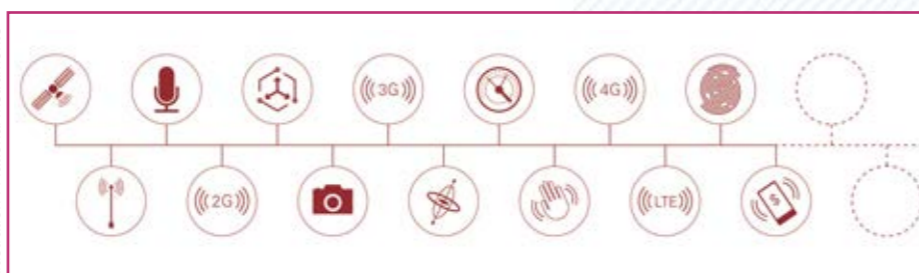
# L'INTERNET DES OBJETS VA FAIRE ROUIILLER LES ÉQUIPEMENTS DE TEST AUTOMATIQUE DE GRANDE ENVERGURE

Les équipements de test automatiques traditionnels étant incapables de répondre aux exigences de test de demain, les ingénieurs d'essais ont besoin d'équipements intelligents pour vérifier les appareils connectés de l'Internet des Objets.

Les premiers réfrigérateurs « intelligents » apparus sur le marché au début des années 2000 n'ont rencontré qu'un succès mitigé auprès des consommateurs ; il a fallu attendre le lancement du thermostat intelligent Nest pour que la révolution éclate. Capable d'estimer le temps nécessaire pour chauffer ou climatiser une maison, de mémoriser la température désirée des résidents et surtout de synchroniser toutes ces tâches mieux que n'importe quel être humain, ce thermostat rend toute intervention humaine inutile. Les consommateurs ont peu à peu pris conscience du potentiel des appareils intelligents, et bien que leur création soit du seul ressort des concepteurs, la vérification de leur bon fonctionnement, de leur fiabilité et de leur compatibilité avec les exigences d'un modèle économique « de rupture » revient aux ingénieurs d'essais. L'on pourrait dire que le thermostat Nest a été la première création à atteindre l'objectif original de l'Internet des Objets – la première d'une longue série. En réalité, Gartner estime qu'il y aura bientôt plus d'objets connectés que d'êtres humains sur la planète et que d'ici 2022, chaque foyer en contiendra plus de 500. Tandis que la société profite de cette multitude d'objets connectés qui affranchit des tâches rébarbatives et laisse davantage de temps pour les activités plus productives que le réglage d'un thermostat, par exemple, les tests automatiques doivent être en mesure de tenir la cadence, du point de vue économique.

Les équipements de test automatique traditionnels ont été conçus pour tester des technologies reposant sur la loi de Moore et ils s'en acquittent parfaitement. Mais au cours des dernières décennies, une tendance à intégrer davantage de composants non-numériques dans des circuits imprimés a conduit à l'apparition des technologies « More than Moore » et a constitué un nouveau défi dans le domaine du test. Les innovations relatives à l'Internet des Objets ont soulevé la nécessité de vérifier des

Illustration : National Instruments



systèmes à signaux mixtes comprenant des signaux analogiques et numériques issus de capteurs et d'antennes RF, entre autres - tout cela en grands volumes et au prix le plus bas possible. Or les équipements de test automatiques traditionnels étant incapables de répondre aux exigences de test de demain, les ingénieurs d'essais ont besoin d'équipements intelligents pour vérifier les appareils connectés de l'Internet des Objets.

## UTILISER LES MÊMES INSTRUMENTS DE LA CARACTÉRISATION À LA PRODUCTION

Dans le domaine de la conception de circuits intégrés, la corrélation de données s'impose comme une tâche coûteuse, quoiqu'indispensable, puisqu'elle sert à pallier le fait que les essais de caractérisation et les tests en production soient généralement effectués dans des conditions et des endroits différents, par des équipes distinctes.

La caractérisation est habituellement effectuée dans un laboratoire par le biais d'instruments dont les fonctionnalités sont figées, tandis que les tests en production se font à l'aide d'une « tête d'essai » comprenant des instruments propriétaires et suspendue par un manipulateur. Chaque configuration présente des instruments complètement hétéroclites en termes de fabricants, de connecteurs et

Les équipements de test automatique plus intelligents permettent aux ingénieurs d'essais d'anticiper et de prévoir financièrement l'intégration des dernières technologies dans leurs systèmes de test, par le biais d'une plate-forme alliant matériel modulaire et logiciel évolutif.

de câbles, dont la longueur et le type sont eux aussi différents. Cette combinaison a pour effet une permutation infinie de constantes susceptible de provoquer un décalage dans les mesures entre les tests de caractérisation et les essais en production. Les innovateurs de l'Internet des Objets disposent de trois options pour réduire les variables de cette équation. Ils peuvent déplacer la machine de test en production dans le laboratoire de caractérisation, mais cela implique d'investir davantage dans un équipement déjà onéreux. Ils peuvent également utiliser plusieurs instruments de test traditionnels dans leur ligne de production, mais cette solution entrave le flux de production et peut mener à des goulots d'étranglement dans le processus de test. La dernière alternative consiste à investir dans une plate-forme intelligente qui permet aux ingénieurs d'utiliser les mêmes instruments, dans différents facteurs de forme, pour les tests de caractérisation comme pour les essais en production. Bien que cette solution ne résolve pas complètement le problème de corrélation des données, la modularité de ce

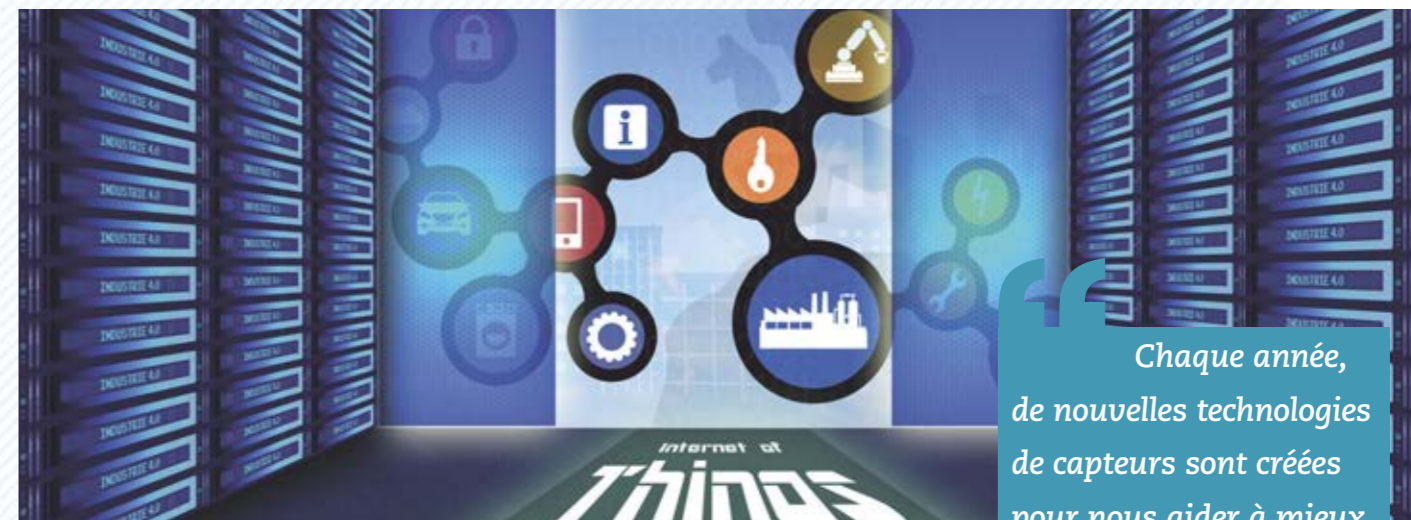
type de plates-formes permet aux ingénieurs d'essais de simplifier le processus de test en s'appuyant sur l'Internet des Objets pour réduire le temps de mise sur le marché et le coût des tests.

## DES ÉQUIPEMENTS DE TEST À LA HAUTEUR DES NOUVEAUX PRODUITS

Les appareils intelligents construits pour l'Internet des Objets dont le rôle est de capter des données, calculer, communiquer

facteurs décisifs lors du choix d'une plate-forme destinée à un équipement de test pour l'Internet des Objets. Certaines sociétés - notamment celles qui testent les unités de mémoire et les microcontrôleurs - se satisfont de systèmes de test de grande envergure à fonctionnalités figées, mais le rythme d'innovation et d'évolution des fonctionnalités des appareils intelligents impose des plates-formes d'équipement de test automatique plus intelligentes, capables d'assurer un rendement ad hoc.

automatique intelligents est assurée par le logiciel. Chaque année, une entreprise similaire à Nest ou à Tesla révolutionne le marché et change notre manière d'interagir avec un appareil. Chaque année, de nouvelles technologies de capteurs sont créées pour nous aider à mieux comprendre le monde qui nous entoure. Chaque année, de nouveaux protocoles de communications sont définis pour que nous puissions stocker davantage de données dans moins d'octets, et au fil de



Chaque année, de nouvelles technologies de capteurs sont créées pour nous aider à mieux comprendre le monde qui nous entoure.

et établir des connexions évoluent à un rythme effréné. Si l'on en croit le site teardown.com, lorsque Samsung a lancé le smartphone Galaxy S5, la société a réduit le coût des tests de 0,09 \$ par rapport au modèle S4, alors que cinq nouveaux capteurs y avaient été ajoutés. Comment cela est-il possible ? À l'aide d'une stratégie de tests axée sur des normes ouvertes et présentant une interopérabilité optimale.

En suivant une approche modulaire basée plate-forme dédiée aux équipements de tests intelligents, les ingénieurs d'essais peuvent construire un système à partir des instruments sur étagère répondant à leurs besoins premiers. Si cette méthode leur permet de choisir des instruments parmi plusieurs fabricants spécialisés, elle impose également une certaine interopérabilité entre les éléments de la plate-forme et donne une grande importance au logiciel - la principale source d'intelligence dans la conception d'un système de test. Néanmoins, elle facilite l'optimisation des systèmes de test puisque des modules peuvent être ajoutés en cas de nécessité, ce qui dispense des coûts élevés de rachat de matériel et de réécriture des plus bas niveaux logiciels. Quelle que soit la stratégie adoptée, le coût et le temps de mise sur le marché sont des

## ASSURER L'AVENIR DES ÉQUIPEMENTS DE TEST DOTÉS DE LOGICIELS

Autrefois, les utilisateurs devaient acheter de nouveaux appareils dès qu'ils souhaitaient bénéficier de nouvelles fonctionnalités. Aujourd'hui, les smartphones, les télévisions, les ordinateurs et même les voitures peuvent tirer avantage de la technologie de firmware reprogrammables pour étendre ou améliorer les fonctionnalités de certains matériels après leur lancement initial.

L'évolution et la complexité croissante du marché nous pousse à nous ouvrir au changement et à nous préparer à toutes les éventualités. À mesure que ces appareils font preuve de davantage d'intelligence situationnelle en exploitant des logiciels évolutifs, il semble nécessaire que les équipements de test suivent cette voie. L'utilisation d'équipements de test définis par logiciels permet d'investir dans des plates-formes capables de relever les défis qui se posent aujourd'hui dans le domaine du test, mais également de s'adapter aux nouvelles spécifications tout en limitant les dépenses. Le matériel modulaire représente incontestablement un aspect essentiel de cette méthode, mais la cohésion et le bon fonctionnement de l'approche basée plate-forme dans les équipements de test

ces évolutions, les ingénieurs d'essais devront s'assurer que tous ces nouveaux appareils déployés dans l'Internet des Objets fonctionnent de manière sûre, fiable et rentable. De plus en plus de sociétés ont adopté cette approche basée plate-forme, plus intelligente, afin que leurs équipements de test soient à la hauteur des nouveaux défis. Étant donné que le coût et le temps de mise sur le marché ne cessent de diminuer, les entreprises innovantes ne peuvent en aucun cas se permettre de laisser leurs appareils surpasser les performances de leurs équipements de test automatique.

Les équipements de test automatique plus intelligents permettent aux ingénieurs d'essais d'anticiper et de prévoir financièrement l'intégration des dernières technologies dans leurs systèmes de test, par le biais d'une plate-forme alliant matériel modulaire et logiciel évolutif.

## La force d'un média numérique intégré

- Site Internet
- + Newsletter
- + eMagazine

ACCÈS ILLIMITÉ

1 an  
**120 € HT\***

6 mois  
**60 € HT\***

\*TVA applicable : 20%

**Abonnez-vous !**

### BULLETIN D'ABONNEMENT

Bulletin d'abonnement à compléter et à adresser accompagné de votre règlement à SAS Promedianum - 50, rue Arago - 59000 LILLE

Je m'abonne pour un an à L'Embarqué au prix de 120 € HT (soit 144 € TTC)

Je m'abonne pour 6 mois à L'Embarqué au prix de 60 € HT (soit 72 € TTC)

et bénéficie d'un accès illimité à l'eMagazine numérique et à tous les contenus web réservés aux abonnés sur le site [www.lembarque.com](http://www.lembarque.com) pendant la durée de mon abonnement

Mr  Mme  Mlle

Nom\* ..... Prénom\* .....

Société .....

Adresse .....

CP ..... Ville .....

e-mail\* .....

Fonction ..... Secteur .....

\* Les champs marqués d'un astérisque sont obligatoires pour la prise en compte de votre abonnement

Je règle mon abonnement (prix TTC) par chèque ci-joint à l'ordre de Promedianum

Je règle mon abonnement (prix TTC) par carte bancaire

n° ..... expire le .....

cryptogramme .....

Date et signature obligatoires

Je souhaite recevoir une facture acquittée

Après confirmation de votre règlement, un mot de passe vous sera communiqué afin d'accéder aux contenus réservés aux abonnés sur le site [www.lembarque.com](http://www.lembarque.com)  
Loi Informatique et Libertés du 06/01/78 : les informations demandées sont indispensables au traitement de votre demande. Vous pouvez accéder aux informations vous concernant, les rectifier et vous opposer à leur transmission éventuelle en écrivant à Promedianum. Pour consulter nos CGV : <http://www.lembarque.com/cgv/index/lang/fr>. Promedianum, SASU au capital de 15 000 € - RCS Lille 790 606 933 00014 - TVA FR 91 790 606 933

## LES RÉSEAUX LPWA (SIGFOX, LORA...) VONT S'ARROGER 14% DU NOMBRE TOTAL DE CONNEXIONS M2M EN 2024



Pour la société d'études de marché Machina Research, le nombre total de connexions M2M (Machine-to-Machine) va progresser de 18% en moyenne par an d'ici à 2024 pour atteindre 27 milliards cette année-là, contre 5 milliards en 2014.

En termes de chiffre d'affaires généré (équipements, services de connectivité et applications), le marché M2M devrait atteindre la valeur de 1 600 milliards de dollars en 2024 contre 500 milliards de dollars en 2014, soit une croissance annuelle moyenne de 12%.

Selon le cabinet d'études, 72% des connexions M2M sont actuellement établies via des technologies de communication à courte portée (Wi-Fi, ZigBee ou CPL indoor) et ce pourcentage va légèrement décliner pour s'établir à 69% en 2024. Le M2M à courte portée est tiré par l'électronique grand public, la sécurité des bâtiments, la domotique et l'immotique, détaille Machina Research.

**Dans les dix ans qui viennent, le nombre de connexions M2M cellulaires va, quant à lui, être multiplié par près de dix,**

passant de 256 millions fin 2014 à 2,2 milliards en 2024, dont la majorité basée sur la technologie LTE, indique la société d'études. Plus de la moitié de ces connexions seront liées au marché de la voiture connectée. Reste que les communications M2M ne comptent actuellement que pour 2% du trafic de données sur les réseaux cellulaires, un pourcentage qui pourrait se hisser à hauteur de 4% d'ici à 2024, estime Machina Research.

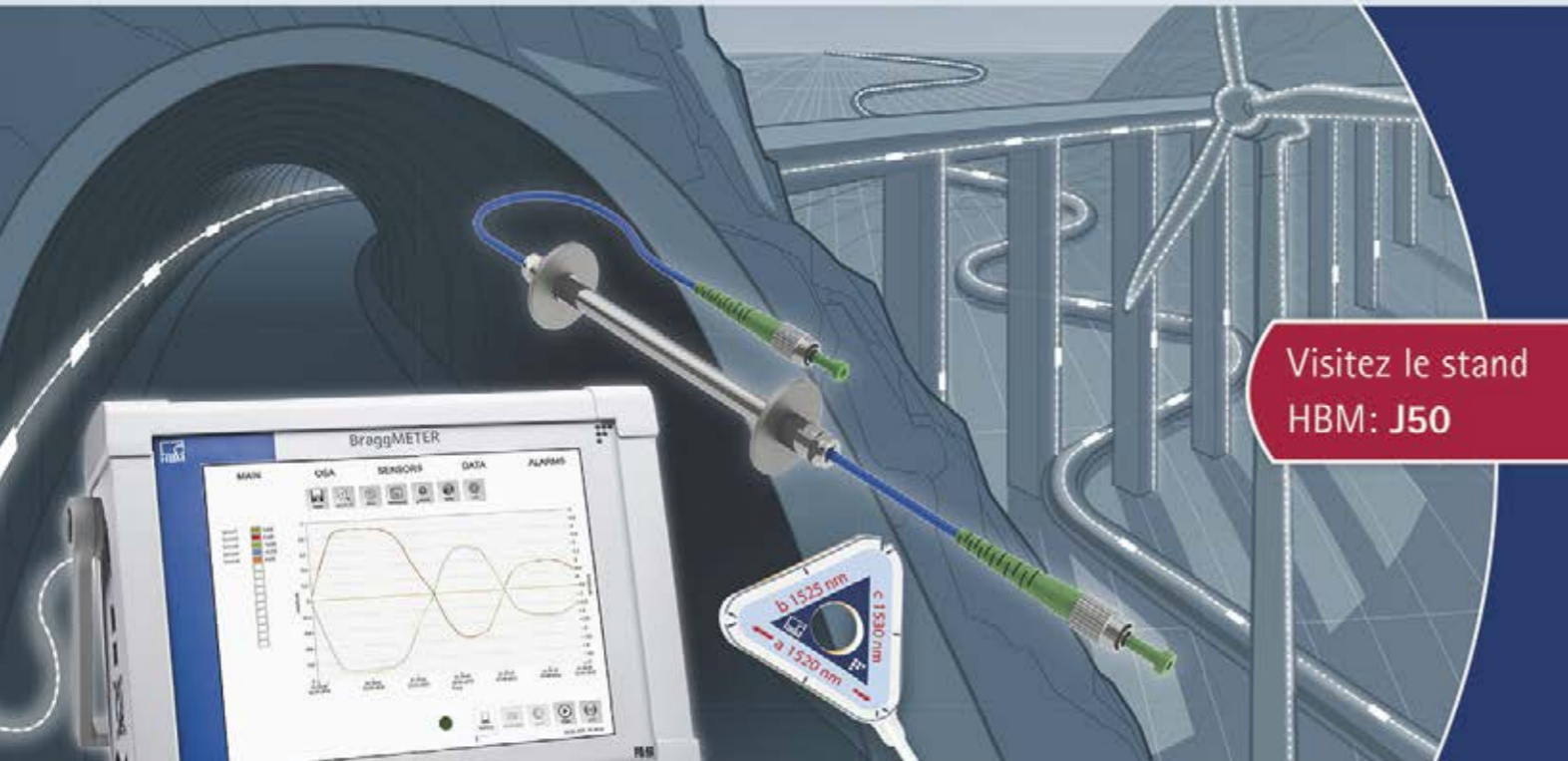
Le cabinet d'analyses prévoit également une forte progression des connexions M2M basées sur l'usage des réseaux longue

portée et basse consommation LPWA (Low Power Wide Area) du type Sigfox, LoRa ou Neul (racheté par Huawei en 2014). En 2024, ce sont ainsi 14% des liaisons M2M qui pourraient emprunter des réseaux LPWA. En termes de zone géographique, la Chine et les Etats-Unis seront au coude à coude pour la domination du marché M2M, ajoute encore Machina Research. L'empire du Milieu devrait s'accaparer 21% du nombre total de connexions M2M en 2024 contre 20% pour le pays de l'oncle Sam. Les Etats-Unis devraient toutefois devancer la Chine en nombre de connexions cellulaires (20% contre 15%) ainsi qu'en valeur globale (23% contre 19%). Le Japon devrait se classer en troisième position avec 8% du nombre total de connexions M2M, 6% du nombre de connexions cellulaires et 7% du chiffre d'affaires M2M mondial.

Source : [www.lembarque.com](http://www.lembarque.com) publié le 25 juin 2015 par Pierrick Arlot



## Solution complète de Mesure Optique



HBM, 60 ans d'expérience en extensométrie, propose une large gamme de jauges et de capteurs optiques associés à des interrogateurs pour l'analyse des contraintes et la surveillance des structures dans les domaines du Génie Civil, de l'Energie et de l'Aéronautique...

- Jauges de contrainte à coller et à souder
- Extensomètres et Accéléromètres
- Capteurs de température et Inclinomètres
- Interrogateurs optiques
  - Portables pour essais en laboratoire et sur le terrain
  - Robustes pour environnement industriel



Plus d'informations sur :  
[www.hbm.com/fr/fibersensing](http://www.hbm.com/fr/fibersensing)



## LE NOMBRE D'OBJETS CONNECTÉS SANS FIL DANS LES RÉSEAUX D'AUTOMATISMES INDUSTRIELS VA CROÎTRE D'ENVIRON 25% PAR AN

La grande disparité des technologies radio déployées dans les réseaux d'automatismes industriels, tant en termes de caractéristiques que de cas d'usage, n'entrave en rien la progression de la base installée d'équipements IoT sans fil dans ce type d'infrastructures. Selon Berg Insight, cette base installée a atteint 10,3 millions d'unités en 2014 et ce nombre pourrait progresser en moyenne de 27,2% par an pour atteindre 43,5 millions d'unités d'ici à 2020. Ainsi, alors que les standards basés sur la norme IEEE 802.15.4 tels que WirelessHART et ISA100.11a sont fortement positionnés sur le marché des réseaux de terrain, Wi-Fi et Bluetooth sont les technologies les plus déployées dans le domaine des automatismes à l'échelle de l'usine, tandis que la connectivité cellulaire est mise à contribution pour la surveillance à distance et les communications dorsales entre sites industriels. Pour Berg Insight, c'est en grande partie la popularité croissante des réseaux Ethernet dans l'arène des automatismes industriels qui a généré l'engouement actuel pour le Wi-Fi dans ce type d'application. L'usage de plus en plus systématique de terminaux traditionnels comme les tablettes et les smartphones en tant que solutions d'interfaces homme/machine mobiles par exemple contribue également à banaliser l'adoption de Wi-Fi et de Bluetooth dans les usines, ajoute encore le cabinet d'analystes.

Le marché des équipements IoT sans fil est desservi par une multitude d'acteurs venant d'horizons très divers, précise encore Berg Insight : fournisseurs de solutions globales d'automatisation, fabricants d'automatismes, spécialistes des communications industrielles, spécialistes des communications pour l'Internet des objets, etc. Emerson,

Honeywell, GE et Yokogawa sont ainsi les principaux fournisseurs d'équipements 802.15.4 sur le marché des automatismes industriels tandis que Siemens, Cisco, Belden, Moxa, Schneider Electric et Eaton comptent parmi les plus importants fabricants de produits Wi-Fi pour l'industriel et qu'Eaton, GE et Sierra Wireless figurent sur la liste des spécialistes de produits cellulaires pour applications d'automatismes industriels, détaille la société d'études de marché.

"Les multinationales commencent à développer systématiquement et à adopter les meilleures pratiques afin de maximiser les avantages des technologies IoT dans le moindre recoin de leur organisation, affirme Johan Svanberg, analyste chez Berg Insight.

La convergence des technologies de l'information (IT) et des technologies opérationnelles (OT), les usines intelligentes, l'Industrie 4.0 et l'Internet des objets industriel sont désormais des concepts qui font parties intégrantes de l'évolution continue du secteur des automatismes industriels.

Parallèlement à l'échange d'informations sans couture entre les objets, les équipements et les êtres humains, les innovations dans le domaine des technologies de détection, de la connectivité sans fil, de la récupération d'énergie ambiante, de l'impression 3D, du traitement de flux massif de données et des solutions informatiques dans le nuage vont être garantes de performances améliorées, de flexibilité et de réactivité tout au long de la chaîne de valeur d'une entreprise. »

Source : [www.lembarque.com](http://www.lembarque.com) publié le 18 mai 2015 par Pierrick ARLOT









4 500 000 M  
DE FIBRES CONSOMMÉES

EXPÉRIENCE  
CUMULÉE  
**300**  
ANS

System & components for science & industry

FIBRES OPTICS & COMPONENTS  
LASERS & AMPLIFIERS  
SPECTROSCOPY & SYSTEMS  
ELECTRONICS & SOFTWARE  
EDUCATIONAL KITS  
CUSTOM & NEW PRODUCTS

**20**  
ANS  
D'INGÉNIOSITÉ

NOMBRE  
DE COMMANDES  
DEPUIS  
20 ANS

**10647**

MOYENNE  
D'ÂGE  
**35**  
ANS

NOMBRE DE  
CLIENTS  
**4140**

**04**  
SITES

21, rue Louis de Broglie - 22300 Lannion - France - +33(0)2 96 05 40 20 - info@idil.fr - www.idil.fr

# INDUSTRIES Cosmétiques

COSMÉTOLOGIE, ÉQUIPEMENTS ET SERVICES POUR LES LABORATOIRES ET LA PRODUCTION



Recevez chaque trimestre  
la **nouvelle revue**  
de la **cosmétologie**,  
des équipements et des services  
pour les **laboratoires**  
et la **production**

## ABONNEZ-VOUS

BULLETIN D'ABONNEMENT à retourner à : EDITOCOM - 11, allée Jacques Decour - 93270 Sevran - France  
ou par fax +33 (0)9 72 15 25 15 ou par e-mail : contact@editocom.com

Raison sociale : \_\_\_\_\_

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Code postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_ Pays : \_\_\_\_\_

Tél. : \_\_\_\_\_ Fax : \_\_\_\_\_ Fonction : \_\_\_\_\_

E-mail : \_\_\_\_\_

1 an (4 N°)  
France métropolitaine - 130 €

2 ans (8 N°)  
France métropolitaine - 230 €

1 an (4 N°)  
Reste du monde - 170 €

2 ans (8 N°)  
Reste du monde - 300 €

Je réglerai à réception de facture

Ci-joint mon règlement par chèque

Je règle par CB (Visa / Mastercard) N° \_\_\_\_\_ Expire à fin : \_\_\_\_\_ CVC (3 derniers chiffres au dos) \_\_\_\_\_

Je règle par virement bancaire (IBAN Caisse d'Épargne NFE : FR76 1627 5403 5008 0000 3993 797 BIC : CEPARPPP627)

OFFRE VALABLE JUSQU'AU 31.12.2015 \*TVA à 5,5 %. Vous pouvez acquérir chaque numéro d'Industries Cosmétiques au prix unitaire de 39 euros.  
Conformément à la loi « Informatique et liberté » du 6 janvier 1978, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données que vous nous avez transmises en nous écrivant.

editocom | 11 allée Jacques Decour | 93270 SEVRAN | Tél. +33 (0)9 72 15 25 15 | Fax +33 (0)9 72 15 25 15 | contact@editocom.com | www.industries-cosmetiques.com | SAS au capital de 10 000 € | RCS de Bobigny RCS B 524 000 635 | SIRET 5240063500010 | APE 5814Z | N° TVA Intra : FR2524000635

Conseil technique  
Formation  
Maintenance



Raccordement FTTH  
Test des réseaux, OTDR  
Système de supervision

Distributeur officiel des solutions



01 45 38 35 25 E-mail [fujikura@itochu.fr](mailto:fujikura@itochu.fr)

Website [www.itochu-hightech.fr](http://www.itochu-hightech.fr)



# COMMUNICATIONS PAR FIBRES OPTIQUES : PROSPECTIVE... HORIZON 2020

Les communications par fibres optiques ont suivi et suivront des bouleversements dont certains ont été ou seront de véritables ruptures technologiques. Voyage dans le temps...

## AUJOURD'HUI, VÉRITABLE DÉPLOIEMENT DU FTTH...

En mars 2015, en France : le nombre d'abonnés au FTTH dépasse la barre du premier million et 4,4 millions de logements sont éligibles aux offres FTTH. Ces données semblent montrer une dynamique certaine. MAIS, elles ne sont importantes qu'en valeur absolue pour notre pays. Elles deviennent d'une banalité affligeante en valeur relative lorsqu'on les compare aux autres nations. En effet, lors de la conférence FTTH 2015 qui s'est tenue à Varsovie, le cabinet d'études de marché IDATE a donné toutes les statistiques européennes au 31 décembre 2014.

Et là, en pourcentage de pénétration de l'application FTTH, la France pointait à la 20e place en Europe !

Cela veut dire qu'il y a encore du travail, beaucoup de travail à faire pour que la France entre - enfin - dans l'ère de l'économie numérique. Cela veut dire de la formation, de la formation et encore de la formation... Heureusement, il y a des organismes qui s'attellent à la tâche. À ce sujet, il faut mettre en exergue l'effort mené par l'association Objectif fibre qui a réalisé un référentiel pour la labellisation de plateau technique de formation.



Sujet présent au 4<sup>ème</sup> Congrès des applications des fibres optiques 2015 [www.enova-event.com/conferences-et-congres/congres-des-fibres-optiques](http://www.enova-event.com/conferences-et-congres/congres-des-fibres-optiques)

## DEMAIN, POUR LES PARTICULIERS...

Deux axes de développement de la fibre optique pour les particuliers : VERS l'habitation (FTTH - fiber TO the home) et DANS l'habitation (FITH - fiber IN the home). Ces deux développements sont tirés par une diversité de services mais, surtout, par les applications d'images animées gourmandes en bande passante : vidéo-blogs, vidéo à la demande, vidéo de rattrapage, vidéoformation, vidéoformation, etc. Et, bien sûr, l'arrivée des nouveaux formats de téléviseurs - la TV 4k arrivée en 2014, la TV 16k attendue en 2022.

Pour l'application FTTH, de nouvelles fibres optiques sont et seront déployées telles que des fibres insensibles aux pertes par rayons de courbure, les fibres UIT-T G.657x avec, par exemple, une « tranchée » autour du cœur ; des fibres ayant une nouvelle dimension de revêtement de 200 µm au lieu du 250 µm classique, afin de gagner en volume et d'obtenir des câbles contenant plus de fibres pour un même diamètre ou ayant un diamètre plus faible pour le même nombre de fibres. Ces nouvelles fibres sont le corollaire à l'arrivée de nouveaux équipements comme les câbles de colonnes montantes pré-équipés, les boîtiers d'étage, les coupleurs, les boîtiers d'abonnés, etc.

Pour l'application FITH, un bon exemple est le projet RLDO (réseau local domestique optique). Il a été porté, pendant 3 ans par Prysmian Group, Legrand, Orange, Radiall, Ifotec, IDIL Fibres Optiques, ainsi que les laboratoires académiques Foton et Institut Mines-Télécom/Télécom Sud Paris. Il est arrivé aujourd'hui à son terme à travers deux architectures : une étoile active multi format, dans laquelle tous les signaux et services convergent vers un nœud central actif, avant d'être distribués vers toutes les pièces de l'habitation ; une étoile passive multi format, pour laquelle le nœud central actif disparaît, les informations étant traitées à la périphérie du réseau.

À noter que pour l'application FITH, la fibre optique plastique (FOP ou POF - plastic optical fiber), bien connue dans les domaines de l'éclairage, de la signalisation et de la décoration, pourrait venir s'inviter dans le jeu du RLDO.

## DEMAIN, POUR LES ENTREPRISES...

Trois domaines pour lesquels la fibre optique devient un point de passage obligé : les centres de données (data center) pour ne pas dire les entrepôts de données (data warehouse), les centres de calcul hyper puissants (HPC - high performance computing) et les réseaux locaux d'entreprise (LAN - local area network).

Parmi les évolutions attendues, il y a l'inexorable augmentation des débits des protocoles de transmission. Quelques exemples avec Infiniband, dont le nouveau HDR (high data rate) sur 12 liens parallèles, devrait permettre le transport de plus de 600 Gbit/s ; Fiber Channel qui s'appuie sur l'arrivée du 32GFC et, surtout, sur la possibilité optionnelle de transmettre en parallèle 4 canaux 32GFC pour obtenir le nouveau 128GFC ; Ethernet comme le 400 Gbit/s dont la faisabilité est étudiée dans le cadre du projet "IEEE P802.3bs 400 Gb/s Ethernet Task Force" ou le 1 Tbit/s étudié à l'université de Santa Barbara en Californie dans le Terabit Optical Ethernet Center (TOEC).

À cela, viennent s'ajouter l'amélioration des performances des cordons optiques actifs (AOC - active optical cable) et la miniaturisation de leurs interfaces électriques et optiques, une plus large utilisation de la constitution de câbles en ruban avec 4, 8, 12... jusqu'à 72 fibres optiques permettant l'utilisation de la connectique MPO, et répondant, entre autres, aux divers Ethernet multiplexés tels le 4 x 10 Gbit/s, 10 x 10 Gbit/s, 4 x 25 Gbit/s... Et, enfin, la prolifération de puces photoniques (PIC - photonic integrated circuit). Toutes ces évolutions se répercuteront sur les architectures, les équipements passifs, les matériels de mesure, les appareils de tests, etc.

Ainsi, après des débuts balbutiants, la fibre s'est imposée dans les dorsales puis, peu à peu, dans la distribution horizontale et, désormais, l'application jusqu'au bureau (FTTO - fiber to the office) est devenue courante en attendant celle jusqu'à l'écran (FTTS - fiber to the screen) avec des cordons en fibres optiques aux normes USB 3.0, HDMI, Thunderbolt, etc.

Tout cela se développera mais sans oublier de travailler, aussi, sur trois grands défis à relever : le défi de la sauvegarde des données avec la lutte contre les intrusions malveillantes, le défi de la sécurisation de la transmission des données avec, entre autres, les solutions de cryptographie dont la cryptographie quantique, et le défi de la sécurité de l'accès sans coupure aux informations via les divers modes d'interconnexions de centres de données comme le CWDM, l'usage de ROADM, et autres possibilités.

## DEMAIN, POUR LES EXPLOITANTS DE RÉSEAUX...

« Les réseaux de communication en fibres optiques, c'est comme la bicyclette. Si vous arrêtez de pédaler, vous tombez ! »

La problématique des exploitants de réseaux tient en une question : « Comment transmettre les flux exorbitants de données ? »

Cela passe par une augmentation des débits via de nouveaux formats de modulation et de multiplexage dont les modulations par amplitude en quadrature, en sachant que la transmission de 100 Gbit/s par longueur d'onde est maintenant maîtrisée et qu'il faut aller au-delà... Cela viendra également de nouvelles fibres optiques... telles les fibres à quelques modes (FMF - few mode fiber), les fibres multi cœurs (MCF - multicore fiber) pour le multiplexage spatial, les fibres infiniment unimodales pour le transport de puissance, les fibres fortement biréfringentes pour le maintien de la polarisation, les fibres à bande interdite photonique, les fibres optiques à cœur creux et d'autres types encore...

Une autre idée concerne les réseaux optiques passifs (passive optical network - PON) avec de nouvelles architectures de PON ayant comme objectifs : toujours plus loin du central du fournisseur d'accès Internet (FAI), toujours plus d'abonnés par fibre, toujours plus de débit par abonné...

Pour ces PON dits de nouvelle génération NG-PON tels le 10G-EPON, le XG-PON, le NG-PON2, on trouvera l'utilisation du multiplexage en longueur d'onde pour le WDM-PON, des distances plus longues avec le LR-PON (LR = long reach), un plus grand nombre d'abonnés avec le HS-PON (HS = high split), l'emploi du multiplexage en fréquences avec le FDMA-PON (frequency division multiple access), la densification du WDM-PON avec l'UDWDM-PON (ultra dense wavelength division multiplexing) et autres acronymes tout aussi exotiques qui sortiront de la créativité des architectes de réseaux. Enfin, d'autres axes pour le déploiement des réseaux concerne l'invasion des puces photoniques à tous les niveaux et même pour l'application FTTH dans les OLT (optical line terminal) et pour les abonnés dans les ONU (optical network unit) ; une plus grande souplesse dans la gestion avec les réseaux administrés par logiciel (SDN - software defined networking), des réseaux de transport optique (OTN - optical transport network) v/s commutation multi protocole (MPLS - multi-protocol label switching), des systèmes de transport de paquets optiques (P-OPTS - packet optical transport system) et leurs plateformes (P-OTP - packet optical transport platform) et bien d'autres encore...

Jean-Michel MUR  
Jm.mur@orange.fr  
NDLR : pour en savoir plus, reportez-vous à l'ouvrage « Les fibres optiques - Notions fondamentales (Câbles, Connectique, Composants, Protocoles, Réseaux...) », par Jean-Michel MUR. 2e édition parue en juillet 2015.



MATERIELS DE TEST ET MESURE POUR LES RESEAUX TELECOM

Depuis 2001, l'équipe Photon Lines accompagne le développement des applications optiques en France, avec des solutions innovantes et les services associés. Pour les marchés de la recherche et de l'industrie telecom (laboratoires, installateurs et opérateurs de réseaux), Photon Lines propose notamment :

- Soudeuses et cliveuses, pince de trafic agréée Orange/Free FITEL (Furukawa Japon)
- Réflectomètres optiques ANRITSU
- Sources, photomètres, kits de préparation et de nettoyage, testeurs, échomètres et outils pour le cuivre GREENLEE
- Analyseurs numériques & FTTH/GPON ANRITSU & TRACESPAN
- Crayons optiques, microscopes portables d'observation
- Analyseurs de spectre, sources accordables
- Composants optiques et opto-mécaniques, coupleurs, isolateurs
- Connecteurs, raccords et polisseuses de précision SEIKOH ainsi que des services de location.

Retrouvez aussi Photon Lines au salon ENOVA de Paris sur les stands : B35 et B25

Contact : 01 30 08 99 00 - info@photonlines.com - www.photonlines.fr



Mini-soudeuse à fibre optique Ninja NU001 par FITEL



Mini-réflectomètre MU9090 par Anritsu

**Prysmian, leader mondial des câbles d'énergie et de télécommunications s'engage pour le label\* de la profession française**

\*Label créé par le Sycabel

**Prysmian**  
Group  
www.prysmiangroup.com



DOSSIER Fablabs

# Un monde à créer : l'influence du mouvement Maker



Le mouvement Maker rend l'ingénierie accessible à tous. Les makers du monde entier s'inspirent les uns les autres pour fabriquer des gadgets intelligents, de petits robots, des drones autonomes et des dispositifs portables. Qu'ils travaillent seuls dans leur garage ou en groupe dans des ateliers collaboratifs, les makers brisent le monopole des entreprises multimillionnaires sur les innovations technologiques. Ce mouvement populaire « viral » perturbe le statu quo. Serait-ce les prémices de la prochaine révolution industrielle ?

Le Homebrew Computing Club a été fondé dans les années 1970 par un petit groupe d'amateurs dont la passion consistait à construire des ordinateurs dans leur garage. Ils se réunissaient régulièrement dans la Silicon Valley pour partager leurs inventions et discuter de leurs nouvelles idées. Aucun d'eux ne se doutait de la tournure historique qu'allait prendre leur réunion le jour où deux des membres du club, Steve Jobs et Steve Wozniak, présentèrent leur nouvel ordinateur. Il s'agissait de l'Apple I, le premier ordinateur individuel accessible à la population, qui nous a propulsés dans l'ère de l'information.

Les makers d'aujourd'hui ont le même profil que les amateurs des années 1970, seul leur nombre diffère. Cette année, près de 200 000 makers ont assisté à l'événement Maker Faire, dont les manifestations principales se déroulent à San Francisco et à New York. Internet approvisionne en effet une communauté de makers considérablement plus vaste que cela n'était possible dans les années 1970. Étant donné que le mouvement continue de s'amplifier et d'attirer l'attention du monde entier, il est essentiel d'estimer l'impact qu'il aura sur l'innovation, la croissance économique et les générations futures.

### LES CONSOMMATEURS, MOTEURS DE L'INNOVATION

L'avènement du PC a fait naître une nouvelle génération de développeurs capables d'innover dans le monde numérique sans être soumis aux restrictions du monde physique. Avec un coût marginal quasiment nul, le logiciel est devenu un véritable facteur d'égalité dans le domaine de l'innovation, une toile vierge à partir de laquelle quiconque peut exprimer sa créativité et créer des produits de bonne qualité en brisant les codes des grandes entreprises ainsi que les modèles commerciaux établis. Jamais il n'a été aussi simple pour un individu lambda de propager une idée sur le marché international.

Les progrès dans les domaines de l'impression 3D et des microcontrôleurs à faible coût ainsi que l'omniprésence des capteurs avancés donnent aux makers la possibilité de relier les logiciels au monde physique. La prolifération du sans fil et du Cloud computing leur permet également de contribuer à l'Internet des Objets. Cette interconnexion accroît les fonctionnalités d'une infinité d'appareils plus ou moins récents. En combinant matériel et logiciel, le

**À l'heure où les tâches manuelles et procédurales sont majoritairement effectuées par des machines et non plus par des êtres humains, les systèmes d'éducation doivent substituer aux stratégies d'apprentissage passives ou « par cœur » des notions de travail collaboratif et des méthodes de résolution de problèmes créatives. L'apprentissage par la pratique, l'optimisation progressive des idées et le travail en équipe sont la marque de fabrique du mouvement Maker.**

mouvement Maker fera probablement progresser l'Internet des Objets de la même manière que la plate-forme ouverte de création d'applications mobiles a permis de bâtir toute une nouvelle économie sur les smartphones. Le distributeur automatique de nourriture pour chat, le conditionneur d'air intelligent qui s'adapte au style de vie ou encore le parapluie qui informe l'utilisateur de la météo locale sont autant d'exemples de solutions de niche destinées à l'amélioration du quotidien rendues possibles par l'Internet des Objets.

### LA DÉMOCRATISATION DE L'ENTREPRENEURIAT

À l'heure actuelle, la montre Pebble E-Paper Watch a réussi à lever 10 millions de dollars. L'ampoule LED contrôlée par smartphone LIFX en a collecté 1,3 millions. Le point commun entre ces produits ? Tous deux ont été financés par le biais de Kickstarter, un site de financement participatif - ou crowdfunding - qui fait la part belle aux projets entrepreneuriaux, et tous deux sont le fruit du travail de makers. Ces startup makers remanient et optimisent petit à petit leurs prototypes avec des outils de pointe disponibles dans des makerspaces tels que les FabLab ou les TechShop. Là, ingénieurs et artistes collaborent pour créer des produits qui associent technologies avancées et esthétique sophistiquée, avant de lever des fonds par le biais de sites de crowdfunding. La réussite de leur projet repose sur la valeur que les consommateurs accordent au produit plutôt que sur l'estimation de quelques sociétés de capital risque.

Le mouvement Maker est le catalyseur de la démocratisation de l'entrepreneuriat. Les entreprises qui veulent rester concurrentielles n'ont d'autre choix que de s'y investir, au risque de courir à la débâcle. Aussi, les dirigeants de General Electric ont récemment fondé FirstBuild, un makerspace destiné à encourager étudiants, entrepreneurs et makers à collaborer pour créer les appareils de demain. FirstBuild a déjà généré de nouveaux projets tels que des réfrigérateurs instrumentés, un four micro-ondes à fermeture douce et un pichet à eau intelligent qui se remplit automatiquement au réfrigérateur. En sollicitant l'ingéniosité de ses propres employés et du public, GE met en avant un nouveau processus de développement de produits et galvanise leur énergie créative.



### TRANSFORMER LE MILIEU ÉDUCATIF

« Dis-moi et j'oublierai. Montre-moi et je me souviendrai. Fais-moi participer et je comprendrai. » – proverbe chinois.

À l'heure où les tâches manuelles et procédurales sont majoritairement effectuées par des machines et non plus par des êtres humains, les systèmes d'éducation doivent substituer aux stratégies d'apprentissage passives ou « par cœur » des notions de travail collaboratif et des méthodes de résolution de problèmes créatives. L'apprentissage par la pratique, l'optimisation progressive des idées et le travail en équipe sont la marque de fabrique du mouvement Maker. Cette philosophie répond exactement aux besoins actuels de notre système éducatif. Pour en pallier les lacunes, de nombreux parents s'impliquent dans le mouvement Maker et y font participer leurs enfants.

Les ordinateurs, Internet et les appareils mobiles ont modifié tous les aspects de notre vie, à l'exception de l'enseignement. L'adoption des technologies dans les écoles

n'a rien changé aux stratégies pédagogiques classiques sur lesquelles reposent l'enseignement et l'évaluation des compétences des élèves et des étudiants. Cependant, les premiers signes d'une nouvelle tendance commencent à faire leur apparition dans les établissements éducatifs du monde entier.

Les écoles de tous niveaux transforment peu à peu les salles de classe traditionnelles et les bibliothèques en makerspaces collaboratifs. Le MIT (Institut de Technologies du Massachusetts, aux États-Unis) a récemment accepté les portfolios de makers en annexe des dossiers de candidature, l'Université de Californie à Berkeley a créé un makerspace pour ses étudiants, et des organisations à but non lucratif comme la Maker Education Initiative proposent des solutions destinées à aménager des environnements d'apprentissage semblables aux makerspaces au sein des écoles primaires. Les exemples cités ne concernent que le système d'éducation classique, mais les portails de ressources éducatives en ligne tels que Coursera et edX proposent

également des leçons gratuites pour que quiconque puisse élaborer des projets chez soi, à la seule condition de disposer d'un accès Internet. Il est probable qu'un changement culturel orienté vers les valeurs du mouvement Maker provoque une transformation importante de notre système éducatif.

### L'INFLUENCE DU MOUVEMENT

Les êtres humains sont génétiquement prédisposés à être des makers. Ce mouvement est tout naturellement issu de la mise à disposition d'outils de communications et de construction performants à la population ; c'est une sous-culture populaire qui rend l'innovation technique possible à l'échelle mondiale. En démocratisant le processus de développement de produits, en faisant accéder ces derniers au marché et en adaptant nos méthodes d'enseignement à la prochaine génération d'innovateurs, nous inspirerons la prochaine révolution industrielle. Nous avons un monde à créer.

Source : NI Trend Watch 2015  
ni.com/trend-watch/f

## PressMyWeb.com

le magazine en ligne spécialiste de l'écosystème digital et des startups

Toute l'actualité du digital, des startup et des nouvelles technologies sont sur [www.pressmyweb.com](http://www.pressmyweb.com) et notamment :



- des bonnes pratiques
- des interviews d'experts et de startup
- des actualités
- des reportages...

Rejoignez PressMyWeb sur twitter

@pressmyweb

pour suivre l'actualité du marketing digital, des campagnes de communications et des startups.



# Les FabLabs pour passer de l'idée au prototype et pour préparer sa mise en production

Découvrez les activités, projets et réalisations des 15 FabLabs présents sur un espace dédié : **enovaLAB (stand F100)**.

## ELECTROLAB DE NANTERRE

Le plus grand hackerspace européen à Nanterre Dans un local de près de 1500m<sup>2</sup>, Electrolab Fablab de l'ouest parisien est dédié aux projets ayant une connotation électronique et / ou mécanique. Les membres mettent leur ingéniosité au service des moyens de déplacement écologiques, entre autres. Vous découvrirez tous les outils et matériaux nécessaires au développement et à la réalisation de circuits électroniques, robots et autres machins-qui-ont-une-odeur-de-circuit-imprimé... Côté projets, les membres de l'Electrolab comptent déjà à leur actif : un système de ruche connectée, une fusée hybride, un prototype de distributeur de médicaments, des réparations et améliorations de voiture, un système de pass RFID pour l'accès aux différents espaces, des robots, des machines de fonderie faite-maison pour bientôt fondre les pièces métalliques d'une imprimante 3D, des drones, des balises maritimes, des imprimantes 3D RepRap à plastique fondu ou à cire... Soit d'innombrables réalisations proposées en open source sur leur wiki. [www.electrolab.fr](http://www.electrolab.fr)

## LEFABCLUB

Le FabClub réunit plus de 30 postes de travail et met à disposition des machines de fabrication numérique en libre service, sous l'encadrement de responsables d'ateliers, dans un environnement de travail optimal : confort, accessibilité, confidentialité, qualité des équipements. Expert en design et technologie, les équipes du FabClub sont à vos côtés pour vous accompagner dans vos projets. Le FabClub permet aux développeurs d'acquérir les compétences leur permettant de passer très rapidement de l'idée à l'objet : prototyper, innover, réparer, transformer et créer localement. Des équipements de prototypage de haute technologie sont mis à leur disposition (Imprimantes 3D, CNC, Découpe & Gravure laser...). [www.lefabclub.paris](http://www.lefabclub.paris)

## COGIBOT

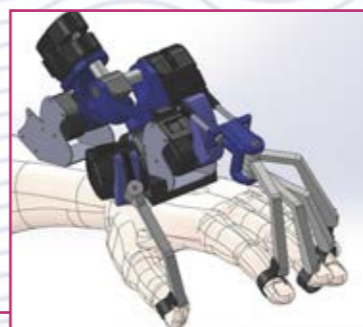
Cogibot regroupe des connaissances en mécanique, en électronique et en informatique afin de développer des produits robotiques grand public. Cogibot est distributeur pour les fabricants les plus performants du marché ce qui permet à sa cellule de R&D de proposer des produits et des pièces détachées jusqu'alors peu accessibles au grand public en développant trois axes principaux :

**La robotique éducative** : la « robotique ludique éducative » pour la rendre accessible dès le plus jeune âge.

**La robotique événementielle** : Cogibot propose de donner au grand public un accès privilégié à la robotique en développant et en proposant des animations, des challenges et des ateliers de montage de robots qui sont autant de produits qui ravissent les petits et les grands.

**La recherche** : une partie importante de l'activité de la Société Cogibot est la recherche et le développement.

Elle accompagne également de nombreux projets universitaires ce qui lui permet de toujours proposer des produits à la pointe du développement. [www.cogibot.com](http://www.cogibot.com)



A VOIR SUR LE SALON

## ARPEL PROJECT, une réalisation commune ESIGELEC - COGIBOT

En collaboration avec la cellule PING 62 de L'ESIGELEC composée de 6 étudiants de 2e année, ARPEL PROJECT est un Assistant de Rééducation Post traumatique via un Exosquelette Léger. Il est le partenaire du futur des kinésithérapeutes et neurologues. Son rôle est d'assister un patient avec des lésions cérébrales suite à un AVC dans sa rééducation neuromotrice. ARPEL est paramétrable avec une tablette et les données sont accessibles à distance afin d'assurer un travail sur mesure à domicile.

« L'idée même de l'Assistant de Rééducation Post traumatique Via un Exosquelette Léger (ARPEL) vient de mon enfance. J'aurais aimé aider le frère d'un ami handicapé à se mouvoir plus facilement grâce à des assemblages mécaniques qui, je ne le savais pas encore, deviendraient un exosquelette de rééducation ».

Stéphane Bonnard-Cantegreil, commanditaire pour l'entreprise Cogibot

## CYBEDROID

Créé par trois passionnés de robotique en 2011 sur Limoges, le robot Aria de Cybedroid, n'est qu'une étape dans le développement de générations futures de robots destinés à l'aide à la personne. D'ici 5 ans nous estimons que la technologie permettra d'intégrer les robots dans des milieux familiaux. Les robots que nous concevons ne nécessiteront aucune connaissance technique, nous interagissons avec eux par la voix et par les gestes, ils apprendront de nos habitudes et des ordres que nous leur donnerons. Ils pourront dans un premier temps remplir des tâches basiques de la vie quotidienne.

[www.cybedroid.com](http://www.cybedroid.com)



A VOIR SUR LE SALON

## Le robot domestique, du rêve à la réalité

ARIA, robot humanoïde à l'intelligence artificielle, équipé d'un système intelligent embarqué lui permettant d'évoluer au côté d'humains en répondant à des ordres simples par la parole et par les gestes. Sa vocation à terme est d'aider les personnes dans le foyer au quotidien. ARIA est un grand robot évolué qui détecte les visages qui sont devant elle, elle est capable de

repérer les individus dans une foule et de les inviter à s'approcher pour démarrer une conversation.

Elle peut présenter un produit, une information, tout en regardant son interlocuteur dans les yeux de façon naturelle. Afin de rendre le discours plus humain, elle fait même quelquefois un peu d'humour ou propose de faire un selfie avec elle.

D'ici 5 ans ils estiment que la technologie permettra d'intégrer les robots dans des milieux familiaux pour l'aide à la personne.

But à long terme de Cybedroid, nous interagissons avec eux par la voix et par les gestes, ils apprendront de nos habitudes et des ordres que nous leur donnerons. Ils pourront dans un premier temps remplir des tâches basiques de la vie quotidienne.

Ce partenariat inédit entre Cybedroid et ENOVA promet d'être riche en surprises. Des heures d'échanges et de discussions entre les humains et Aria seront offertes à nos visiteurs.

## FABLAB ARTELECT DE TOULOUSE

Le Fablab Artelect est le lieu permettant à la fois de rencontrer des personnes issues de communautés différentes et de collaborer sur des projets innovants dans les domaines aussi variés que l'informatique, l'électronique, la mécanique, l'architecture, l'environnement, la chimie, le design.

Ainsi un étudiant ou un porteur de projet avec une idée novatrice aura la possibilité de rencontrer les personnes complémentaires et nécessaires à la réalisation de son projet et aura accès à des outils et des moyens pour réaliser un prototype. Il pourra aussi apporter ou partager ses connaissances avec les autres projets de la plate-forme. Dans ce qui ressemble à un laboratoire à prototypes rapides, les imprimantes 3D côtoient ici une grosse machine à découpe laser.

[www.artelect.fr](http://www.artelect.fr)

## FABLAB CAFÉ D'AXON

Le groupe AxonCable, spécialiste des systèmes d'interconnexion pour l'électronique de pointe. Qu'est-ce qu'un FabLab ? Le fablab café d'Axon s'inspire du réseau mondial de laboratoires locaux, qui dopent l'inventivité en donnant accès à des outils de fabrication numérique.

<http://fablabcafe.fr/>

## FABLAB DE BOURGES

Pour ceux qui ont l'âme d'un MAKER, ce fablab leur est réservé pour fabriquer tous types d'objets.

Leur objectif est de montrer que sans les barrières matérielles, comme les machines, et celles du savoir-faire, la création et l'innovation sont facilitées.

[www.bourgeslab.fr](http://www.bourgeslab.fr)

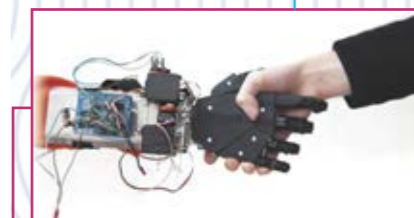
## FABLAB ORLÉANAIS

Le FabLab orléanais, est le premier du Loiret. Plus précisément, un atelier de fabrication numérique, destiné à donner les capacités à un groupe, à une communauté, d'innover avec des moyens simples.

C'est une plateforme dédiée à la réalisation de prototypes, qui permet de lever les freins à la créativité en proposant des services à moindre coût, des conseils et des synergies.

[www.fablab-orleanais.fr](http://www.fablab-orleanais.fr)

A VOIR SUR LE SALON



## Le Fablab orléanais lance "La main de l'espoir", initiative basée sur la prothèse open source créée par Nicolas Huchet.

« La main de l'espoir », l'une des fiertés du directeur Filipe Franco, est une prothèse de main imprimée en 3D montée avec Nicolas Huchet, lauréat régional de l'appel à projets de la Fondation Orange.

Amputé de la main droite suite à un accident du travail, Nicolas Huchet s'est fixé pour objectif de créer une prothèse fiable et reproductible en open source pour moins de 1 000 euros. Avec Filipe Franco, ils imaginent alors comment réaliser des prototypes de ces prothèses au Fablab orléanais, en y associant des jeunes de la Mission Locale en insertion professionnelle. Le fablab s'occupe de la partie électronique et mécanique de la main. De plus ce projet a permis le lancement d'un programme de formation à destination de ces jeunes afin de les initier à la fabrication numérique et de leur donner des compétences.

**FABLAB LE LOREM**

Ce Fablab est un lieu de pratique et d'innovation technologique. Vous y trouverez des machines étonnantes : découpeuse laser, imprimante 3D, stéréomicroscopes...) et des ateliers créatifs et innovants (pilotage et fabrication de drones, gravure de verre Electronique • Mécanique • Montage vidéo : Magix Video Pro X4 pour la 3D • Découpe laser • Impression 3D (fabrication de pièces) Le LOREM est par ailleurs, et depuis plusieurs années, un lieu incontournable dans le monde de la 3D en relief, la Stéréoscopie. [www.lorem.org](http://www.lorem.org)

A VOIR SUR LE SALON

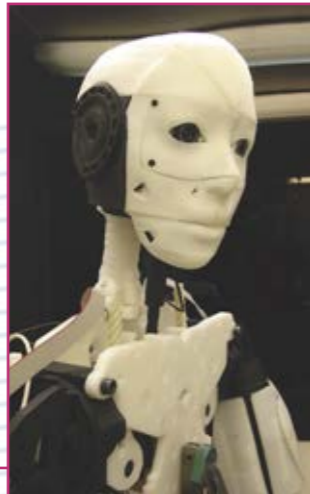


**Vol de drones : bien plus qu'une simple passion**

Le fablab Lorem s'est fait une spécialité de l'initiation aux drones, notamment au travers de deux de ses animateurs, Christophe Divoire et Pablo Sotes, compétiteurs émérites de courses de FPV, du vol en immersion. Les Fabmanagers qui animent les ateliers drones du Fablab, sont des vrais passionnés de drones. Initiez-vous au pilotage de drones (vols à vue et en immersion) sur l'espace de vols, ainsi qu'à sa fabrication grâce à leur atelier de démonstration « Do It Yourself ».

**FABLAB U.N.I.T. DES USINES NOUVELLES**

Ce fablab propose à ses adhérents, au grand public et aux professionnels un lieu propice à la (ré)appropriation des nouvelles technologies, au prototypage et à la fabrication d'objets, connectés ou non. Les thèmes privilégiés sont l'électronique, la mécanique, l'informatique autour du logiciel libre (lien vers signification), la fabrication numérique autour de l'impression 3D, le code créatif autour d'arduino/processing/scratch et toutes autres idées reflétant la diversité des personnes qui participeront à ce projet. De bricolage traditionnel (électroniques, mécaniques et bois), d'ordinateurs (pour la création graphique, la modélisation 3D...) d'une imprimante 3D de type Reprap Opensource ASIMOV de kits d'apprentissage sur plateforme Arduino (Leonardo, Mega, Grove). [www.lesusinesnouvelles.com/fab-lab](http://www.lesusinesnouvelles.com/fab-lab)



A VOIR SUR LE SALON

**Le robot InMoov : 1er robot à imprimer en 3D chez soi**

Ce travail a été fait par un sculpteur / designer / bidouilleur Gaël Langevin qui a créé sa propre entreprise Factices Ateliers, studio de design basé à Paris, en tant que contribution à l'univers du DIY, de l'open source et imprimantes 3D. C'est le premier robot humanoïde à avoir été fabriqué à partir d'une imprimante 3D. Il peut donc être reproduit par n'importe qui possédant une imprimante 3D. InMoov est un pionnier dans le domaine de l'open-source. Aujourd'hui, InMoov est capable d'être commandé par la voix, de parler et de bouger. Les mouvements du robot sont vraiment anthropomorphes. Il peut voir, rechercher des personnes, des objets, les suivre dans plusieurs environnements grâce à des caméras. Il peut répondre à des questions et agir en fonction de vos questions. De plus, InMoov partage ses scripts avec tous les autres InMoov. Ce qui veut dire qu'ils apprennent grâce aux autres.

**FABLAB IDEASLAB INSA DE STRASBOURG**

Le FabLab IDEASLAB est un lieu où toute personne, quel que soit son niveau de connaissance, peut venir expérimenter, apprendre ou fabriquer par elle-même tous types d'objets (prototype technique, meuble, objet artistique ou design, objet interactif, etc...). Pour cela chaque membre peut venir utiliser les différentes machines du FabLab, apprendre des autres membres ou participer aux différents projets collectifs. Le Ideas'Lab est un FabLab de l'INSA de Strasbourg et est relié au réseau international Fab Lab du MIT. [www.ideaslab.insa-strasbourg.fr](http://www.ideaslab.insa-strasbourg.fr)

**FABLAB DE L'ESIEE**

ESIEE Paris, l'école de l'innovation technologique est l'école d'ingénieurs de la Chambre de commerce et d'industrie de région Paris Ile-de-France, viendra avec son mini fablab dédié à la création de circuits électroniques grâce à un prototypage rapide et avec leurs imprimantes 3D. [www.esiee.fr](http://www.esiee.fr)

**PMCLAB**

Le PMClab est un fablab associatif et coopératif visant à accompagner les étudiants scientifiques dans le développement de leurs projets. Géré par des étudiants et encadré par des enseignants-chercheurs des UFR de Physique et Chimie, le PMClab met l'accent sur le partage des connaissances et des moyens de production. L'action du PMClab s'articule en plusieurs axes, qui représentent autant de moyens de remplir les objectifs qui leur tiennent à cœur.

- Aide à la réalisation des projets étudiants tout au long de leur développement, à travers l'apport de connaissances, l'obtention de financements, la communication, la mise à disposition de matériel...
- Ateliers d'apprentissage et de formation animés par les membres du PMClab et ouverts à tous.
- Événements ludiques à finalité scientifique, ponctuels ou périodiques.

[www.pmclab.fr](http://www.pmclab.fr)

**ROBOT LAB**

Robot Lab, premier incubateur robotique et objets connectés en Europe, est un centre de partage d'énergie dédié à la co-création de robots et d'objets connectés et à tout ce qui les relie. Les créateurs trouvent toute l'énergie et les outils nécessaires au développement de leur produit ou service. Ils rejoignent un écosystème hors norme qui s'engage chaque jour à les accompagner dans la réalisation de leur rêve...et ils y prennent du plaisir. Pour réussir ce challenge, Robot Lab a intégré un pionnier de la robotique au sein de ses locaux : le CRIIF est un laboratoire de R&D qui propose des prestations sur mesure en robotique avancée, mécanismes complexes, systèmes intelligents, objets connectés et interfaces hommes-machine pour répondre à des besoins de productivité, de réduction de coûts et d'optimisation de process, depuis 1987. [www.robot-lab.org](http://www.robot-lab.org)

**CRIIF**

Le CRIIF développe des robots et objets connectés pour de grands groupes industriels ou de service, ainsi que pour des PME et porteurs de projets. Il met également ses compétences au service de ses clients durant toutes les phases d'un projet. Le CRIIF travaille en parallèle sur des projets internes et crée des robots destinés à répondre à des besoins précis. Parmi ces besoins, l'assistance à la personne et l'intervention en milieu hostile sont ressorties. Les réponses technologiques actuelles se basent sur une automatisation complète des tâches. Le CRIIF adopte une stratégie différente : L'AVATAR. [www.criif.fr](http://www.criif.fr)

A VOIR SUR LE SALON

**Sami, le robot semi-humoïde, qui vous veut du bien**

Pour faire face à une demande croissante et dans le but de faciliter le quotidien des personnes en perte d'autonomie, le centre d'expertise s'est lancé le défi de créer SAMI, un robot semi-humoïde, anthropomorphe sur la partie supérieure qui se déplace sur une base roulante omnidirectionnelle. On prend le contrôle du robot à distance avec un capteur et le robot reproduit tous les mouvements du pilote. Alors que le pilote porte des lunettes, il va être complètement immergé dans l'environnement de SAMI, et va pouvoir interagir avec la personne qu'il veut aider à son domicile. De taille humaine, il peut se déplacer seul de manière omnidirectionnelle pour éviter les obstacles et surtout interagir avec les êtres humains. La base mobile, les bras, la préhension et la tête sont des briques technologiques entièrement développées en interne. Sa particularité est la prise de contrôle à distance en mode avatar : grâce à la présence d'une caméra 3D Kinect 2 et de lunettes d'immersion Oculus Rift, le robot reproduit les mouvements du pilote. La prise de contrôle à distance permet de conserver un lien social. SAMI a été pensé pour assister les personnes en perte d'autonomie, mais également pour intervenir lors d'opérations en milieu hostile ou dangereux pour l'homme, car il conserve l'intelligence métier de l'opérateur. Il était déjà possible de l'utiliser en mode avatar, nous avons maintenant ajouté le contrôle par la pensée. SAMI a été développé en partenariat avec Blue Frog Robotics, premier incubé de Robot Lab.



**Les conférences FabLabs**

SALLE 4	Mercredi 23 SEPTEMBRE	Jeudi 24 SEPTEMBRE
14h00 14h30	<b>La robotique humanoïde</b> Un robot humanoïde ou androïde est un robot dont l'apparence générale rappelle celle d'un corps humain. Venez découvrir les évolutions de la robotique sur les humanoïdes, tant d'un point de vue scientifique et technologique que d'un point de vue sociétal. CYBEDROID	<b>Drones dans un Fablab : accompagnement, théorie et pratique</b> Aujourd'hui, on ne parle plus des drones comme de petits gadgets à destination des geeks. Capables de voler parfois très haut, ils souffrent encore du manque d'arsenal législatif pour en réguler l'usage. FABLAB LE LOREM
14h30 15h00	<b>Retouche et création 3D</b> Les possibilités sont sans limite avec le dessin en 3D, apprenez à apporter du relief à vos idées et partez à la découverte d'un monde innovant. FABLAB de Bourges	<b>Robot Inmoov et impression 3D</b> InMoov : un robot open source dédié à la recherche téléchargeable sur Internet à imprimer en 3D. FABLAB U.N.I.T Les usines nouvelles
15h00 15h30	<b>Drones dans un Fablab : accompagnement, théorie et pratique</b> Aujourd'hui, on ne parle plus des drones comme de petits gadgets à destination des geeks. Capables de voler parfois très haut, ils souffrent encore du manque d'arsenal législatif pour en réguler l'usage. FABLAB LE LOREM	<b>La robotique humanoïde</b> Un robot humanoïde ou androïde est un robot dont l'apparence générale rappelle celle d'un corps humain. Venez découvrir les évolutions de la robotique sur les humanoïdes, tant d'un point de vue scientifique et technologique que d'un point de vue sociétal. CYBEDROID
15h30 16h00	<b>FABLAB et usine du futur</b> Une nouvelle façon de penser grâce au phénomène fablabs qui créent un écosystème pour penser la production avec les outils de demain. Une véritable révolution. FABLAB ARTILECT Toulouse	<b>FABLABS et les objets connectés</b> Les systèmes embarqués et la robotique représentent un enjeu technologique et économique majeur. FABLAB ORLEANAIS

# L'Internet des Objets Industriels

L'idée d'un monde plus intelligent dans lequel des systèmes seraient interconnectés partout dans le monde pour partager des informations s'impose peu à peu dans tous les secteurs de l'industrie. Plusieurs appellations ont été données à ce concept, mais la plus employée est l'Internet des Objets. Ce réseau englobe tout, depuis les maisons intelligentes, les accessoires de fitness portables et les jouets connectés jusqu'à l'Internet des Objets Industriels qui concerne l'agriculture, les villes, les usines et les réseaux intelligents.

**En intégrant davantage d'intelligence sous forme de capacités de traitement et de communication locales dans les machines, l'Internet des Objets Industriels pourrait permettre de résoudre des problématiques jusqu'ici insolubles.**

jusqu'ici insolubles. Bien entendu, « si c'était simple, tout le monde le ferait ». Or l'évolution des technologies s'accompagne de l'augmentation de leur complexité, ce qui fait de l'Internet des Objets Industriels un défi de taille auquel aucune entreprise ne peut faire face seule.

## LE DÉFI DE L'INTERNET DES OBJETS INDUSTRIELS

Les difficultés sont d'autant plus évidentes lorsque que l'on compare les spécifications de l'Internet des Objets Industriels à celles de l'Internet grand public. Si les deux réseaux impliquent de connecter des appareils et des systèmes à travers le monde, l'Internet des Objets Industriels impose des spécifications plus strictes en termes de latence, de déterminisme et de bande passante au niveau des réseaux locaux. Les machines de précision peuvent par exemple tomber en panne si leur synchronisation est rompue ne serait-ce que d'une milliseconde, c'est pourquoi respecter leurs spécifications s'avère crucial pour la santé et la sécurité à la fois des opérateurs, des machines elles-mêmes, et des affaires en général.

## ADAPTABILITÉ ET ÉVOLUTIVITÉ

L'Internet des Objets Industriels présage déjà un grand changement pour les systèmes industriels traditionnels. Généralement, leur architecture et leur évolution se caractérisent

soit par la conception d'une solution de bout en bout personnalisée ou propriétaire, soit par l'ajout de fonctionnalités en complétant le système avec des solutions sous forme de boîtes noires définies par le fabricant. La seconde option est certes rapide à mettre en oeuvre, mais a un prix... L'un des plus gros avantages de l'Internet des Objets Industriels réside dans le fait que les données peuvent très facilement être partagées et analysées pour permettre des prises de décision optimales. Dans une solution de surveillance conditionnelle définie par le fabricant, par exemple, les données acquises et analysées sont difficilement disponibles ; le système se limite à l'envoi de simples alarmes pour prévenir une défaillance catastrophique. Les données peuvent être disponibles suite à un événement pour analyser et déterminer la cause du problème, mais cela coûte du temps et de l'argent. Si les données de surveillance ne sont pas analysées en continu et disponibles via une interface standardisée, il est impossible de s'en servir pour adapter les algorithmes de contrôle, ni même de les corréliser pour contrôler les événements, améliorer l'efficacité du système ou éviter les temps d'arrêt.

En revanche, les solutions de bout en bout peuvent parfaitement fonctionner conjointement avec l'ensemble des composants d'un système - mais cela ne résout pas le problème fondamental. Lors de la construction d'une solution de bout en bout, les protocoles de communication sont uniformes et les données peuvent être facilement partagées. Néanmoins, à ce stade, les protocoles de communication propriétaires font de la solution en question essentiellement une « boîte noire ». Aussitôt qu'une mise à jour est requise, l'ingénieur chargé du projet se trouve face à un dilemme : ajouter une solution qui pourrait avoir des difficultés à communiquer avec le reste du système, ou recommencer le processus du début en créant une nouvelle solution. Les systèmes de l'Internet des Objets Industriels doivent être adaptables et évolutifs par le biais de logiciels ou l'ajout de fonctionnalités capables de s'intégrer facilement avec l'ensemble d'une solution ; or cela est impossible quand le système entier est construit sous forme de boîte noire. Alors comment intégrer des systèmes composites et réduire leur complexité sans renoncer à l'innovation ?

## SÉCURITÉ

L'adaptabilité et l'évolutivité ne sont qu'une partie des défis posés par l'Internet des Objets Industriels : la gestion et la sécurité des systèmes sont également d'une importance majeure. De plus en plus de réseaux de systèmes sont mis en exploitation ; or ces

systèmes doivent communiquer entre eux mais aussi avec les entreprises, souvent sur de grandes distances. Bien entendu, ces opérations doivent être sûres, au risque de compromettre des millions de dollars d'actifs. L'exemple le plus parlant pour illustrer l'importance de la sécurité est le smart grid, qui représente une véritable réussite de l'Internet des Objets Industriels. Les dommages causés par une atteinte à la sécurité sur ce genre de réseaux sont susceptibles d'être d'autant plus importants que les informations qui y circulent sont facilement accessibles.

## MAINTENANCE ET MISES À JOUR

Ces systèmes ne doivent pas seulement être sécurisés, ils doivent également être régulièrement modifiés et maintenus pour répondre aux spécifications de maintenance et aux fonctionnalités en constante évolution. L'ajout de capacités s'accompagne de mises à jour logicielles ou de l'adjonction de systèmes supplémentaires qui très vite, forment un véritable lacis de composants interconnectés. Le nouveau système doit s'intégrer non seulement avec le système original, mais aussi avec tous les autres. Imaginez la difficulté qu'impliqueraient la modification et la mise à jour des centaines de millions de systèmes situés partout dans le monde...

## INVESTIR DANS L'INTERNET DES OBJETS INDUSTRIELS

Développer et déployer les systèmes qui constitueront l'Internet des Objets Industriels représente un énorme investissement pour les décennies à venir. Il ne s'agit pas d'essayer de prévoir l'avenir, mais de déployer un réseau de systèmes suffisamment flexible pour évoluer et s'adapter aux besoins futurs. Dans cette optique, l'approche basée plate-forme s'impose comme la voie à suivre : le déploiement d'une même architecture matérielle souple sur plusieurs applications réduit grandement la complexité matérielle et déplace chaque nouveau problème au niveau logiciel. Le même principe doit s'appliquer aux outils logiciels, afin de former une plate-forme matériel/logiciel performante et de créer une solution unifiée. Une approche basée plate-forme efficace ne s'appuie ni sur le matériel, ni sur le logiciel indépendamment, mais plutôt sur l'ensemble des technologies innovantes au coeur de l'application.

Aujourd'hui, il existe un certain nombre de plates-formes dédiées au développement de l'Internet des Objets Industriels. Celles vers lesquelles se tournent les concepteurs doivent reposer sur un système d'exploitation

compatible avec les environnements informatisés afin qu'elles soient bien approvisionnées et configurées, et qu'elles puissent correctement identifier les utilisateurs et les autoriser à maintenir l'intégrité du système tout en optimisant son temps de disponibilité. Cela passe par l'utilisation d'un système d'exploitation ouvert qui permet aux spécialistes en sécurité informatique du monde entier de collaborer et de développer de nouvelles solutions de sécurité embarquée. Ces plates-formes doivent également s'appuyer sur des technologies standard comme l'Ethernet et inclure des normes en évolution pour permettre un réseau plus ouvert et plus déterministe capable de répondre aux spécifications de latence, de déterminisme et de bande passante de l'Internet des Objets Industriels, tout en maximisant l'interopérabilité des fournisseurs de systèmes industriels et des consommateurs de l'Internet des Objets. Les organisations telles que l'Industrial Internet Consortium (IIC) consignent les cas d'usage et garantissent une certaine interopérabilité. L'institut IEEE, de son côté, a formé le groupe de travail Time-Sensitive Networking dans le but d'adapter la norme 802.1 aux nouvelles spécifications.

La conception actuelle de l'Internet des Objets Industriels représente un marché colossal ainsi que des possibilités technologiques ouvertes à tous. Les organisations comme l'IIC, IEEE et AVnu orientent leurs efforts sur la définition de l'Internet des Objets Industriels et en rassemblent consciencieusement tous les cas d'usage pour déterminer la meilleure façon de poursuivre l'innovation dans ce domaine. Les ingénieurs et les scientifiques implémentent d'ores et déjà des systèmes à la pointe de l'Internet des Objets Industriels, mais plusieurs aspects doivent encore être définis et la tâche est loin d'être achevée. Vous pouvez vous pencher sur l'approche basée plate-forme et rejoindre la génération de l'Internet des Objets Industriels en vous impliquant dans ces organisations pour définir l'avenir de cette technologie et garantir que l'innovation - par opposition à l'intégration - soit au cœur des préoccupations des entreprises.

Pour s'adapter à l'évolution constante des besoins, les appareils qui alimentent l'Internet des Objets Industriels doivent reposer sur une plate-forme matériel/logiciel intégrée et sur un réseau temps réel capables de satisfaire les spécifications des nouvelles technologies.



# enjeux juridiques

liés à l'IoT

L'Internet des Objets n'est pas sans failles. Voici un portrait des potentielles problématiques juridiques que l'IoT génère et les enjeux de sécurité de ce marché émergent.

## DES FAILLES JURIDIQUES LIÉES À LA DÉMULTIPLICATION DES COMPOSANTS

Dans un monde où le nombre des objets connectés dépassera le nombre d'utilisateurs, soit six objets par personne d'ici 2020, une attention toute particulière doit être apportée aux diverses connexions liées à ces objets mais également aux composants. La sécurité des composants des objets connectés, de par sa démultiplication, devient un enjeu majeur de litige et entraîne des procès potentiels.

Les États-Unis qui ont une forte culture de la plainte groupée, via des associations de consommateurs par exemple, envisagent déjà des procédures simplifiées pour mettre en cause les dysfonctionnements de ces objets. Sur ce marché émergent en effet, les composants sont hautement piratables et peu sécurisés. De nombreuses entreprises doivent envisager très en amont la vérification de leurs produits et tester leur seuil de résistance au piratage. Prévenir plutôt que guérir donc, pour éviter les procédures juridiques.

Il serait illusoire de croire les objets connectés infailibles. En 2014, une étude HP a examiné de nombreux objets « intelligents » (TV, webcams, thermostats, télécommandes, hubs domotiques, serrures connectées, alarmes pour maison, etc...). Cette étude a démontré que la plus grande majorité des objets connectés pouvaient être corrompus. Des petites brèches de sécurité, des mots de passe faiblement sécurisés, ou des soucis d'encryptage des données... Au moment du bilan, l'objet connecté « moyen » révélait 25 failles au minimum.

## DU DÉTOURNEMENT POTENTIEL DES APPAREILS À USAGE MÉDICAL

Et s'il y a bien un secteur sensible à ces potentielles attaques, c'est celui de la santé. Une étude américaine récente a trouvé qu'un certain type de pancréas artificiel piloté par un logiciel pouvait être hacké via le wifi, et il serait également possible de détourner l'usage de pompes à insuline. Quant au secteur militaire, très critique, il a subi son lot de piratage, puisque des drones militaires déployés dans des zones de combat au-dessus des mers ont pu être hackés et désactivés par des cybercriminels via le wifi.

C'est pourquoi la mise en place de normes juridiques bien spécifiques est essentielle sur le terrain de l'Internet des Objets. En France, la CNIL agit largement dans ce sens, et planche sur la mise en place de normes de régulation et « standards » de sécurité pour l'IoT. L'Europe n'est pas en reste sur le terrain puisqu'elle souhaite encadrer le Big Data.

Les entreprises positionnées sur le marché de l'IoT, pour éviter un trop grand nombre de plaintes de consommateurs, doivent se prémunir en amont et penser leurs objets et leur sécurisation dès leur conception.

## ESSUYER DES PLAINTES : QUE FAUT-IL ABSOLUMENT ÉVITER ?

Lorsque l'image de marque d'une entreprise est en jeu, il est urgent de prendre en considération les obligations liées au lancement d'un produit sur le marché. Ainsi, un produit mal fini, peu compatible, cher et ne remplissant pas les promesses annoncées sera préjudiciable pour votre entreprise.

# 13 INNOVATIONS

qui intègrent des solutions électroniques et de logiciels embarqués dans leurs produits

Découvrez les plus belles innovations de PME accompagnées par le programme CAP'TRONIC qui aide à améliorer leur compétitivité grâce à l'intégration de solutions électroniques et de logiciels embarqués dans leurs produits.

Parmi plus de 30 projets présentés, les membres du jury ont sélectionné 13 projets d'entreprises qui se sont révélés particulièrement innovants dans 4 catégories : Produit à usage du Grand Public, Industrie & Services, Santé Bien-être et Jeune entreprise.

Les nominés de la 9<sup>ème</sup> édition des Trophées CAP'TRONIC 2015 sont...

## PRODUIT À USAGE DU GRAND PUBLIC

### CONNECTED CYCLE

Pédale connectée

Connected Cycle a développé la première pédale connectée permettant de transformer n'importe quel vélo en vélo connecté. Cette pédale intelligente permet au cycliste de géolocaliser son vélo en temps réel et d'enregistrer automatiquement ses trajets, ses performances, ses calories consommées. [www.connectedcycle.com](http://www.connectedcycle.com)



### QIVIVO

Thermostat connecté Intelligent

Qivivo propose des solutions simples, efficaces et conviviales au grand public afin que celui-ci puisse reprendre le contrôle de son confort et de sa facture d'énergie. Ce thermostat connecté Intelligent, sans programmation, assure le pilotage automatique du chauffage adapté aux modes de vie du foyer, au logement et à la météo ! [www.qivivo.com](http://www.qivivo.com)



### X'SIN

La salle d'escalade interactive LUXOV

LUXOV® propose des prises d'escalade lumineuses et connectées. La salle d'escalade devient interactive : les prises s'illuminent, une bibliothèque d'itinéraires, des programmes d'échauffements et de coaching sont accessibles et les performances des grimpeurs sont enregistrées grâce à un bracelet RFID.

Ces nouveaux usages destinés aux sportifs, permettent aussi de rendre la pratique de l'escalade plus ludique auprès d'un public élargi. Le grimpeur peut les partager avec une communauté de passionnés, entre amis ou en famille, imaginer des challenges ou des défis... L'application web permet à la communauté de communiquer et d'interagir. [www.luxov-connect.com](http://www.luxov-connect.com)



### DEVIALET

Phantom Implosive sound center, produit audio connecté de très haute qualité

Le Devialet Phantom est une nouvelle catégorie de produits audio, compatible avec des usages modernes de la musique (musique dématérialisée, musique en ligne, multi room...). Il est capable de faire ressentir la musique avec puissance et émotion. Il vise un public amateur de musique, souvent technophile, cherchant à remplacer des systèmes audio encombrants avec un produit compact, design, puissant, mais sans compromis sur la qualité sonore. [www.devialet.com](http://www.devialet.com)

**INDUSTRIE & SERVICES**

**COVAL**  
**Mini pompe LEMCOM pour la préhension par le vide dans l'industrie**  
 La société COVAL, conçoit, développe et commercialise des composants pour la préhension par le vide. COVAL a développé la série LEMCOM, la 1<sup>ère</sup> mini-pompe à vide connectée sur bus de terrain industriel. Véritable concentré d'innovation, cette mini-pompe embarque un maximum d'intelligence dans un encombrement mini.  
[www.coval.fr](http://www.coval.fr)



**PARTNERING 3.0**  
**Robot de service Diya One de purificateur d'air**  
 Partnering a lancé Diya One, un robot destiné à prendre soin des environnements intérieurs et du confort des occupants, notamment en purifiant l'air et en aidant à l'efficacité énergétique pour des bâtiments plus « intelligents ». L'efficacité de son système de purification a été scientifiquement attestée par le CSTB et peut être complémentaire à d'autres systèmes de traitement de l'air. Cette plateforme multitâche se déplace de façon autonome dans des espaces dynamiques de grande taille grâce à son intelligence artificielle inspirée du monde animal. Diya One est capable d'intégrer de nouveaux services à la carte pour répondre à des besoins évolutifs.  
[www.partnering-robotics.com](http://www.partnering-robotics.com)



**SANTÉ & BIEN-ÊTRE**

**BBRC**  
**Bio impédancemètre mobile MY BIODY BALANCE**  
 BBRC est le spécialiste français de la Bio-Impédancétrie mobile et connectée. My BiodyBalance est le 1<sup>er</sup> dispositif de contrôle corporel immédiat totalement mobile et connecté disposant d'une fiabilité de prise de mesure équivalente à des dispositifs hospitaliers coûteux et contraignants. MyBiody Balance délivre une prise de mesure ultra-précise, claire et répétitive sur la composition corporelle d'un individu.  
[www.mybiodybalance.com](http://www.mybiodybalance.com)



**ELVETEC**  
**Système PASSERELLE® de prise en charge complète des échantillons sanguins prélevés à domicile**  
 Cet ensemble, doté d'un terminal et d'un boîtier de transport isotherme, a pour objectif de permettre la prise en charge complète des échantillons sanguins prélevés à domicile en respectant les contraintes normatives, cliniques, réglementaires, tout en favorisant la fluidité des opérations globales.  
[www.elvetec.fr](http://www.elvetec.fr)



**SAPOVAL**  
**Dispositif permettant un traitement autonome et optimisé des déchets gras**  
 Le produit SAPO'FIX veut répondre à différentes problématiques régulièrement rencontrées sur les stations d'épuration (STEP) urbaines et industrielles : phénomènes de sous-charges, amélioration de la qualité de l'eau, gestion des déchets gras... L'objectif est de proposer des solutions facilitatrices d'élimination ou de valorisation des déchets gras en circuit court par un procédé de saponification qui transforme les graisses en savon liquide biodégradable et donc facilement exploitable et réinjectable dans le procédé de traitement des eaux.  
[www.sapoval.com](http://www.sapoval.com)

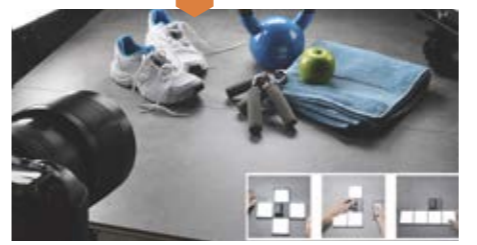


**PHYSIDIA**  
**S³, appareil d'hémodialyse quotidienne à domicile**  
 S³ est un appareil d'hémodialyse spécialement adapté pour réaliser des séances d'hémodialyse quotidiennes (6 séances par semaine), courtes (2h), hors centre spécialisé (à domicile ou en auto dialyse).  
[www.physidia.fr](http://www.physidia.fr)



**JEUNE ENTREPRISE**

**KEECKER**  
**Robot multimédia mobile et connecté pour la maison**  
 Keecker est un robot de maison qui bouge et qui combine toute la technologie dont vous avez besoin chez vous au quotidien. C'est à la fois votre télévision, votre ordinateur, vos enceintes, votre webcam, votre caméra de surveillance..., où vous voulez, dans n'importe quelle pièce. Il n'a aucun fil, se déplace et se recharge tout seul, Keecker est votre nouveau compagnon technologique pour vous et pour toute votre famille. Keecker, c'est votre maison, plus simple, plus intelligente, plus sûre.  
[www.keecker.com](http://www.keecker.com)



**LEDIXIS**  
**Système d'éclairage modulaire EXALUX BRIKS pour les industries de l'audiovisuel, du cinéma et de la photographie**  
 EXALUX BRIKS est le « LEGO » de l'éclairage : un assemblage de briques ultra lumineuses mais peu énergivores. Le système EXALUX allie légèreté, puissance, évolutivité, connectivité, modularité et éco-efficacité. Ce concept novateur permet aux professionnels des industries audiovisuelles et cinématographiques de créer leur instrument d'éclairage sur mesure. Il permet aussi de régler à distance l'intensité et la température de couleur de la lumière par le biais d'une application Smartphone.  
[www.ledixis.com](http://www.ledixis.com) / [www.exalux.eu](http://www.exalux.eu)

**TERRADONA**  
**Cliiink - La consigne 2.0, solution innovante pour le tri des déchets**  
 Terradona propose une solution innovante pour Smart City dans le domaine du tri des déchets. Composé d'un système électronique embarqué qui se plug au conteneur de tri existant et d'une offre de récompense dédiée, la solution Cliiink® apporte de nouvelles fonctionnalités et rend "intelligent" le conteneur de tri. L'ancien mobilier urbain du 20<sup>ème</sup> siècle entre tout droit dans le 21<sup>ème</sup>. Il est maintenant capable de qualifier et quantifier les déchets déposés tout en identifiant l'utilisateur au moyen d'un smartphone ou d'une carte sans contact, pour valoriser et récompenser le geste de tri : c'est la consigne 2.0®.  
[www.terradona.com](http://www.terradona.com)



Remise de la 9<sup>ème</sup> édition des trophées CAP'TRONIC se déroulera le 21 septembre 2015 à la cité universitaire de paris.



**Vivez l'expérience connectée** et découvrez les nouveaux usages et technos en IoT, M2M

Sont présents sur l'Espace embarqué & objets connectés (Start-ups, Centres de compétences privés et publics, Centres d'études et de recherche, Bureaux d'études, Grandes écoles, Intégrateurs de solutions, Sociétés de services et d'ingénierie, Editeurs de logiciels et outils de développement..) :

- AB2E CEM • AGILICOM • ANALOG DEVICES • APPLIXIA • AVNET MEMEC / SILICA • AVNET TS • BSE ELECTRONIC • CAP'TRONIC
- CIO SYSTEMES EMBARQUES • CITC EURARFID • CREATIVE EURECOM • CUBEEK 3D • EDA EXPERT • EDITAG • EDGEFLEX • EUROCOMPOSANTS • EUROTECH • EXOTIC SYSTEMS • FREESCALE • GLOBALSENSING TECHNOLOGIES • GOOBIE • HUAWEI • IETR • LACROIX ELECTRONICS • L'EMBARQUE • LAUTERBACH France • MAXIM INTEGRATED • MESOTIC • MULTISTATION • NAOCOM
- NEOMORE • NXP • OPTEL THEVON • ORIDAO • PHYTEC France • QUETTEL • RF TRACK • SERMA TECHNOLOGIES • SIERRA WIRELESS • SILICON LABORATORIES • S2P SMART PLASTIC PRODUCTS • SYMES • TEXAS INSTRUMENTS • VERIFYSOFT TECHNOLOGY • VISUEL CONCEPT • VIVERIS TECHNOLOGIES • XPERTECH

Liste non exhaustive au 28 juillet 2015

**A VOIR SUR LE SALON**  
 Espace embarqué & objets connectés organisé avec





**ACAL BFI**

**Diffuseur volumétrique**

LUMINIT et ACAL BFI France proposent désormais un nouveau produit, les diffuseurs volumétriques, complémentaires à la gamme actuelle (diffuseurs à base de micro-structure en surface). Ces diffuseurs volumétriques sont disponibles en format rigide (2mm), permettent d'atteindre des niveaux de transmissions de 82% et de dissimuler les LEDs et carte électronique. Pour l'instant uniquement l'angle de diffusion 60°FWHM est proposé, dans des dimensions jusqu'à 600 mm x 2.4 mètres. Les bénéfices sont : Diminution nombre de LEDs / Réduction des points chauds / Format rigide "low cost" / Thermo-formable / Très bonne transmission pour un diffuseur volumétrique. Les principales applications sont les luminaires, les éclairages linéaires jusqu'à 2.4 mètres, les downlights.

[www.acalbfi.com/fr](http://www.acalbfi.com/fr)



STAND : C26

**ALLIANTECH®**

**Angelantoni ATT/ACS enceintes climatiques**

Nouveau partenaire d'Alliantech® : Angelantoni ATT/ACS, fabricant d'enceintes climatiques. ATT/ACS, conçoit une gamme complète d'enceintes standards et sur mesure pour les essais thermiques combinés chocs ou vibration. Son expertise de la maîtrise du vide est reconnue pour les applications aéronautiques et spatiales avec les simulateurs d'altitude et spatiaux. Dans l'industrie automobile, ATT/ACS fournit une large gamme de solutions : chambres d'ensoleillement, essais de batteries électriques ou de corrosion. ATT/ACS anticipe les évolutions des marchés, répond aux besoins et normes d'essais de ses clients avec des produits de haute performance.



[www.alliantech.com](http://www.alliantech.com)

STAND : K46

**ALPHANOV**

**Lasers picoseconde compacts**

Spark Lasers, une société en incubation au sein d'Alphanov, introduit une gamme de nouveaux lasers picoseconde industriels alliant précision, compacité et robustesse.



Ces lasers sont issus d'une collaboration avec le Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'Optique. Ils émettent des impulsions picoseconde à haute énergie tout en présentant un encombrement et un poids parmi les plus bas du marché, ce qui les rend particulièrement adaptés à l'intégration dans des systèmes complexes. Ils permettent d'adresser les applications industrielles les plus prometteuses du micro-usinage telles que le marquage de précision, l'ablation de couches minces, la découpe ou la gravure de verre. La plupart de ces procédés ont été validés par la plateforme de micro-usinage laser d'Alphanov.

[www.alphanov.com](http://www.alphanov.com)

STAND : B34

**CEDRAT TECHNOLOGIES**

**Platines Motorisées Linéaires LSPS**

Les platines motorisées linéaires LSPS sont basées sur les moteurs piézoélectriques inertiels LSPA. Ces platines offrent une longue course, une résolution pouvant être nanométrique et une compacité exceptionnelle. Un guidage linéaire assure la rectitude et le parallélisme du mouvement. Le guidage protège aussi d'éventuels vibrations ou chocs subis par le système. Un capteur de positionnement est inclus et permet d'assurer l'asservissement en boucle fermée. La durée de vie dépasse le million de cycles. Les platines LSPS sont facilement contrôlables via une électronique compacte dédiée, le contrôleur SPC45. Elles sont très bien adaptées pour des applications comme le positionnement précis, le scan, de la refocalisation... Des platines à façon sont réalisables sur demande et à partir de cahiers des charges.

[www.cedrat-technologies.com](http://www.cedrat-technologies.com)

[actuator@cedrat-tec.com](mailto:actuator@cedrat-tec.com)



STAND : B41

**DEWEFRANCE**

**DEWESOFT KRYPTON**



Après le succès des premiers modèles en conditionnement tension et thermocouple universel, qui se configurent en blocs de 3, 6, 8 ou 16 voies, arrive sur le marché la version jauges de contrainte. Le matériel affiche un indice IP67 et dispose d'une plage de fonctionnement en température de -40°C à +85°C. KRYPTON communique en Ethercat sur une connexion standard Ethernet 100Mb et discute volontiers et en toute compatibilité avec des « Ethercat Master » BECKHOFF - TWIN4 et tant d'autres. Les modules Krypton peuvent être déportés jusqu'à 80 m. KRYPTON permet d'assurer le transfert de centaines de voies de mesures analogiques à des cadences d'acquisition pouvant aller jusqu'à 20 kHz avec une résolution de 24bits. Bien évidemment, KRYPTON est intégré dans la nouvelle mouture du logiciel DEWESoft : DEWESoft X2.

[www.dewefrance.com](http://www.dewefrance.com)

STAND : J40

**DIMELCO**

**Nouvelle centrale d'acquisition autonome**

L'Expert Logger, un enregistreur de données, associe une technologie de mesure (FPGA) et des interfaces de communication ultramodernes. Chaque modèle dispose d'entrées analogiques isolées, d'E/S numériques, de voies virtuelles de calcul, limites et statistiques, de ports série (Modbus / Profibus / CAN bus) et d'une interface SD12. Les données sont mémorisées en interne sur 4 Go (16 Go en option) et sur USB ou LAN (NAS) pour étendre à volonté la capacité de stockage. Le convertisseur A/N 24 bits garantit un échantillonnage précis et rapide (50 mes/s). Avec la fonction veille, l'Expert Logger économise l'énergie et fonctionne sur batterie ou panneau solaire. En option, un module WLAN ou UMTS intégré transmet les données en ligne ou le contenu mémorisé sur Internet via FTP.

[www.dimelco.com](http://www.dimelco.com)



STAND : H30

**AOIP SAS**

**CALYS 1000**



Calibrateur multifonction de précision au design ergonomique innovant

- Boîtier métallique
- Clavier tactile capacitif
- Large écran double affichage des voies
- USB
- Poignée de transport, pieds de maintien vertical
- Interface confortable et facile à utiliser
- Performances avancées en laboratoire et sur site
- Durabilité accrue

[www.aoop.fr](http://www.aoop.fr)

STAND : H30

**AREMECA**

**Gamme balances manométriques BR4/BH4 précision 5.10-5**

Cette gamme de balances manométriques très haute performance et avec une précision pouvant aller jusqu'à 5.10-5, intègre un calculateur avec :

- visualisation dynamique de la position du piston,
- affichage automatique de la pression générée par la balance en fonction de la température, de la pression atmosphérique et de l'hygrométrie,
- une connexion pour le transfert des données sur ordinateur permettant une traçabilité totale.

Ce produit est l'outil indispensable pour l'étalonnage de haute précision, et rencontre depuis le début de l'année un franc succès. Prochains développements 2016 : notamment une balance très haute pression 10 000 bar.

[www.aremeca-instrumentation.com](http://www.aremeca-instrumentation.com)



STAND : N10

**BRONKHORST FRANCE**

**Mini CORIFLOW™ Série ML 120**

LUMINIT et ACAL BFI France proposent désormais un nouveau produit, les diffuseurs volumétriques, complémentaires à la gamme actuelle (diffuseurs à base de micro-structure en surface). Ces diffuseurs volumétriques sont disponibles en format rigide (2mm), permettent d'atteindre des niveaux de transmissions de 82% et de dissimuler les LEDs et carte électronique. Pour l'instant uniquement l'angle de diffusion 60°FWHM est proposé, dans des dimensions jusqu'à 600 mm x 2.4 mètres.



[www.bronkhorst-cori-tech.com](http://www.bronkhorst-cori-tech.com)

STAND : H36

Les bénéfices sont : Diminution nombre de LEDs / Réduction des points chauds / Format rigide "low cost" / Thermo-formable / Très bonne transmission pour un diffuseur volumétrique. Les principales applications sont les luminaires, les éclairages linéaires jusqu'à 2.4 mètres, les downlights.

**EDA EXPERT**

**TRM, simulateur thermique pour les cartes électroniques**



Une carte électronique doit travailler jusqu'à une limite de température donnée, ceci dépend de la dissipation des composants et de l'échauffement des pistes compte tenu des conditions d'aération et de ventilation. Le logiciel TRM est un simulateur thermique, capable de calculer les températures à partir des courants et des dissipations en trois dimensions, il permet ainsi de tester l'endurance de votre système. TRM a été conçu pour répondre aux exigences techniques lors de la conception ou du test. La connaissance des calculs thermiques n'est pas nécessaire. L'interface de TRM permet de converger vers le résultat en sept étapes seulement. Si les données entrées pour la simulation, les données dynamiques et la calibration sont correctes, la précision est de l'ordre de +/- 5%.

[www.eda-expert.com](http://www.eda-expert.com)

STAND : A119

**EUROCOMPONENT**

**Port optique pour Compteur intelligent [OP181 / OPL6000]**

La LED OP181 et son capteur OPL6000 sont adaptés au Standard ANSI C12.18 pour les compteurs intelligents.

- Port de communication infrarouge le plus rapide du marché (256Kbps)
- Immunisé contre la lumière ambiante (250klux)
- Lentille optique pour optimiser les performances
- Disponible pour évaluation (pas d'outillage nécessaire)
- Interface pour Microcontrôleur
- Faible consommation électrique
- Support fabricant sur la mise en œuvre.

[www.eurocomposant.fr](http://www.eurocomposant.fr)



STAND : E33

**FARO**

**Bras de mesure Edge ScanArm HD**



FARO présentera ses nouvelles solutions performantes de mesure sans contact. Le bras de mesure avec scanner 3D Edge ScanArm HD collecte rapidement des nuages de points avec une résolution et une précision extrêmes, avec un système compact, léger et facile à utiliser. Il numérise en continu tous matériaux, quels que soient le contraste, la réflectivité et la complexité et sans aucun revêtement. Le scanner à main précis Freestyle3D documente rapidement et de manière fiable les objets en 3D et crée des nuages de points haute définition. Il est adapté aux utilisations nécessitant le relevé rapide d'objets ou de bâtiments à partir de diverses perspectives. Grâce à sa structure légère en fibre de carbone, le scanner à main pèse moins d'1 kg, ce qui le rend extrêmement maniable et pratique.

[www.faro.com](http://www.faro.com)

STAND : N45

# Les solutions innovantes autour du programme ArchiTech



Silica

La division, Avnet Memec Silica, du distributeur Américain Avnet EMEA, a été récemment récompensée aux Electrons d'Or comme Distributeur de l'Année 2014 pour ses solutions innovantes autour du programme ArchiTech. ArchiTech est une cellule transversale dans la nouvelle entité Avnet Memec Silica qui apporte des solutions software et hardware orientées clients. L'offre est à ce jour de 17 plateformes hardware et software, créées pour accompagner les clients dans un environnement Linux unifié : Yocto. Ce kit de développement logiciel est un outil commun aux plateformes hardware proposées par Avnet Memec Silica à ce jour sur base Xilinx, Freescale, Renesas, etc...

ArchiTech va proposer dans les prochains mois des solutions spécifiques IoT, pour accélérer le développement de nouveaux projets. Cette orientation arrive dans le cadre des nombreux programmes et événements proposés aux créateurs par ce distributeur.



ArchiTech est dirigé depuis le 1<sup>er</sup> Juillet par Sylvain Wormser - European ArchiTech Team Leader, qui coordonne une équipe européenne de designers. Selon Sylvain Wormser, « la richesse de l'offre fabricants de Memec et de Silica va nous permettre d'offrir une palette complète de solutions techniques à nos clients. Le rôle de la structure est d'améliorer le « time to market » en offrant un ensemble d'outils matériels et logiciels correspondant à leurs applications. Ceci tout en leur permettant, dans un deuxième temps de s'ouvrir à des services de connectivité sécurisés dédiés à l'Internet des Objets. Avnet Memec Silica sera en mesure de proposer un écosystème complet du capteur à l'exploitation de données. Notre équipe va pouvoir s'appuyer sur l'expertise de la nouvelle structure Marketing dans les domaines clés comme ceux de la sécurité et de l'IoT. »

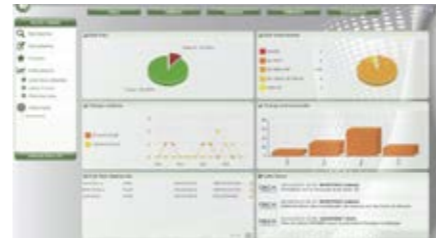
Le récent regroupement des équipes et forces de Memec et Silica au sein du groupe Avnet, couplé à l'expertise de la cellule ArchiTech vont permettre à la nouvelle entité Avnet Memec Silica de devenir le partenaire incontournable des startups françaises. Associée à l'offre semi-conducteur et à l'accompagnement technique, des offres de service viendront compléter cet écosystème d'ici la fin de l'année, permettant à Avnet Memec Silica d'offrir une solution complète et une valeur ajoutée unique à l'ensemble des acteurs du monde de l'électronique embarquée.

www.avnet-memec.eu  
www.silica.com  
STAND : A113

## FELIX INFORMATIQUE

### Deca, logiciel pour la métrologie

Logiciel de gestion de parc d'instruments et d'assistance à l'étalonnage, Deca est utilisé dans le cadre de la démarche qualité des entreprises pour la gestion des moyens de mesure. Assistant technique et métrologique, Deca guide tous les collaborateurs de l'entreprise, du service production au service financier, en générant les informations et adaptant son interface en fonction de ces métiers.



- Les avantages :
- Technologie full web: accès à l'application via un simple navigateur.
  - Interface et ergonomie optimisée.
  - Pilotage de l'activité métrologique: budgets, mouvements, prestataires.
  - Fonctions métrologiques encore plus puissantes : calculs d'incertitudes, cartes de contrôle, instructions avancées, Opperet.
  - Moteur de calcul Excel intégré qui facilite la saisie des relevés de mesures...

<http://industrie.felixapps.com>

STAND : K10

## GOOBIE

### Référence Design LoRa



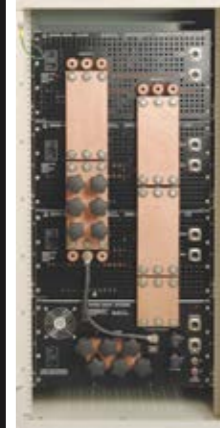
GOOBIE innove dans les technologies de pointe des secteurs Télécoms, Multimédia, Télématique, M2M, IoT et industriels (médical, défense, énergie, paiement, transports, ...). Ce ref. design design basé sur la technologie LoRa, qui a déjà séduit des donneurs d'ordre dans l'énergie et le transport, est une carte électronique miniature utilisée comme « tracker » d'objets. La carte comporte un émetteur/récepteur LoRa type SEMTECH SX1272, permettant des transmissions bidirectionnelles d'informations pouvant atteindre plus de 10 kms en 868 MHz. Le ref. design comporte également divers capteurs (accéléromètre 3 axes, gyroscope et magnétomètre permettant une localisation précise de l'objet, température et humidité, et autres informations associées à l'objet). Il est alimenté sur pile ou batterie, pour la mobilité. La solution est disponible comme kit de développement (avec carte et logiciels) ou adaptable par GOOBIE.

[www.goobie.fr](http://www.goobie.fr)

STAND : A132

## GUILDINE

### 6623A-PCS Series of Precision DC Sources



Après plus de 3 années de recherche et développement et 1 million de dollars d'investissement, Guildline est fier de présenter sa nouvelle gamme de source de courant (Current Source) et Suralimenteur (Range Extender) la plus performante disponible sur le marché! Les modèles 6623A et 6623A-PCS. Ces produits sont modulaires, programmables et peuvent générer entre 5 Ampères et 10 000 Ampères de courant continu. Basé sur une technologie révolutionnaire et brevetée, le 6623A génère un courant continu avec une précision de 5 partie par million à 1000 Ampères et ce, de façon complètement automatisée! Notre design ne contient pas d'interrupteurs mécaniques ni relais mais des monocartes générant 150 Ampères chacune. Ces monocartes peuvent être configurées en parallèle pour obtenir un courant maximum de 10 000 Ampères.

[www.guildline.com](http://www.guildline.com)

STAND : J11

## HBM FRANCE

### SomatXR

Durci et flexible : Destinés aux environnements difficiles, les modules d'acquisition de données SomatXR peuvent être utilisés dans une plage de température ambiante extrêmement large et offrent une grande protection contre l'humidité, les poussières, les chocs et les vibrations. Ils sont équipés d'une interface Web pour pouvoir fonctionner simplement sans aucune installation de logiciel. Cela permet



d'effectuer le paramétrage des voies, de surveiller les mesures et de visualiser les données à distance des points de mesure. Système flexible, modulaire, extensible, robuste et durci. SomatXR en raison de sa robustesse de sa précision et de son accessibilité via l'interface web est destiné à la fois aux essais mobiles et embarqués par exemple pour les essais sur route ou chantiers mais également sur postes fixes comme les bancs d'essai. SomatXR intéresse de nombreux secteurs : automobiles, aéronautique, marine, ferroviaire, génie civil et travaux publics. Le système permet d'effectuer de nombreuses tâches de mesure en toutes circonstances (environnements sévères).

[www.hbm.com](http://www.hbm.com)

STAND : J50

## HEXAGON METROLOGY

### Scanner 3D HP-L-8.9

Hexagon Metrology a annoncé la mise sur le marché d'un nouveau capteur sans contact très puissant, le scanner laser HP-L-8.9. Disponible à un prix très abordable, ce nouveau scanner promet de rendre la numérisation laser 3D portable accessible aux utilisateurs qui jusqu'à présent n'étaient pas en mesure de justifier un tel investissement dans cette technologie.



Installé en quelques minutes sur n'importe quel modèle bras de mesure ROMER Absolute Arm à 6 axes, le scanner laser HP-L-8.9 offre un relevé des nuages de points à haute vitesse. Idéal pour les clients désireux d'augmenter leurs capacités en matière de métrologie, il offre des résultats fiables, même avec des objets complexes de forme libre, des surfaces difficiles (fibre de carbone) et des matériaux délicats. HP-L-8.9 accroît les capacités du ROMER Absolute Arm en lui ouvrant les portes de nouveaux domaines d'application

[www.hexagonmetrology.fr](http://www.hexagonmetrology.fr)

STAND : K20

## KEYENCE

### Marqueur laser 3D série MD-X1000

Le Marqueur laser 3D de Keyence permet de réaliser des marquages de précision grâce à une nouvelle source de laser : le laser hybride, un combiné des lasers YVO4 et fibrés. En alliant ces technologies on parvient à réaliser des marquages optimaux selon



toutes les situations allant du marquage léger sur résine ou encore sur du marquage forte puissance sur cibles métalliques. Avec sa haute qualité et sa forte puissance d'émission, il permet un marquage net et rapide. Son avantage vient aussi de sa fonction de mise au point automatique éliminant ainsi les défauts de marquage dus à une distance focale erronée. Ainsi, une production à haut rendement est possible. Afin de garantir une traçabilité pertinente des produits, le Marqueur laser 3D est également équipé d'une caméra multifonctions permettant la lecture de codes datamatrix.

[www.keyence.fr](http://www.keyence.fr)

STAND : G31



**DEL**

Distribution Design Production Services

connecteurs diodes capteurs  
condensateurs COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
micro-contrôleurs OUTILLAGES À SERTIR  
accessoires de câblage relais

**DEL - La distribution électronique**  
Tél. : +33 (0)1 30 79 17 50  
Fax : +33 (0)1 34 81 20 81  
info@del.fr - www.del.fr

3 MÉTIERS au service  
de l'industrie électronique  
Distribution • Design • Production services

PHENIX CONTACT  
INSPIRING INNOVATIONS

HONGFA  
kurtz ersa

DUBUIS  
Inotec electronics  
Honeywell  
TDK  
ERNI  
ETAL  
SYFER  
Jianghai  
Elmwood  
NEC TOKIN  
ELESTA relays  
HellermannTyton  
SEMTECH  
HOLTEK

Certifié ISO 9001 et EN 9120 - Membre du SPDEI

## Des solutions positives, sources d'énergies

L'Electronique de puissance est une discipline permettant la conversion d'énergie électrique sous forme statique. Cette énergie électrique est convertie en une forme appropriée à l'alimentation de charge ou de systèmes spécifiques.

Elle optimise les 3 enjeux suivants :

- Economie (réduction des masses et des coûts d'exploitation)
- Qualité (utilisation souple et plus performante)
- Sécurité (amélioration de la gestion de l'énergie électrique)

Vous recherchez des solutions et sources de courant DC/AC, continu ou discontinu afin d'améliorer vos process ?

Nous fournissons des systèmes électriques et électroniques : alimentations stabilisées DC, source AC, générateurs pulsés pour toutes les applications nécessitant une alimentation stable et précise. Les développements menés par notre bureau d'études sont alimentés par les besoins spécifiques de nos utilisateurs afin de les accompagner dans la conception et l'adaptation des produits et des processus.

MICRONICS, concepteur et fabricant Français depuis 1989 est un généraliste de la puissance. Dans la recherche et l'industrie, elle place l'innovation technologique au cœur de sa stratégie avec la nouvelle gamme d'alimentation 4<sup>ème</sup> génération : **Microlab Rectifier**.

MICRONICS forte de son savoir-faire technique et technologique en électronique de puissance, recherche sans cesse de nouvelles alternatives (toujours plus performantes, plus innovantes et plus compétitives) pour la création de valeurs dans un monde meilleur !



**Micronics Systems**

**CONTACT**  
vgardrat@micronics.fr

**Micronics-Systems**  
ZA 18 rue des Emeraudes  
38280 VILLETTE D'ANTHON  
Tél. : 04 72 93 04 80  
Fax : 04 72 93 04 81  
www.micronics.fr

### KEYSIGHT TECHNOLOGIES

#### Unité de Source et Mesure N6785A

Les SMUs (Source and Measure Units) dédiées à l'analyse précise du fonctionnement des batteries de Keysight Technologies, aident les ingénieurs à caractériser de manière exceptionnelle la durée de vie de la batterie pour un dispositif mobile ainsi que pour les Objets Connectés Internet (IoT).

La série N6781A/N6785A permet de répondre aux défis de la mesure des courants dynamiques avec une fonctionnalité appelée mesure par mise à l'échelle automatique transparente (brevet Keysight Technologies).

Les ingénieurs peuvent mesurer précisément les courants dynamiques sans aucun problème, et sans aucune perturbation de la mesure. Comme le courant consommé par le dispositif sous test (DUT) change, la SMU détecte automatiquement le changement de niveau, et passe à la gamme de mesure de courant qui va retourner la mesure la plus précise.

[www.keysight.com](http://www.keysight.com)



STAND : F50

### MICRO EPSILON FRANCE

#### La précision de distance économique : capaNCNT 6110

Le contrôleur capacitif capaNCNT 6110 combine la précision de la métrologie et la rentabilité. Sa taille réduite et son maniement simple le destinent à la mesure de déplacement, de distance et de position dans différents domaines depuis le banc d'essai jusqu'à l'automatisation. Ce contrôleur compact se distingue par sa haute performance liée à de faibles coûts. Il est particulièrement approprié pour les applications OEM et de série. Le système fournit une résolution de 0,015 % dpm pour une largeur de bande de 1 kHz. La mesure de déplacement capacitive est un des procédés de mesure les plus précis parmi ceux de la mesure de déplacement sans contact : le capteur et l'objet à mesurer forment les « électrodes » d'un condensateur à plaques idéal.

Domaines d'application typiques : l'automatisation, la production des semi-conducteurs, la construction mécanique, la médecine et la technique de banc d'essai.

[www.micro-epsilon.fr](http://www.micro-epsilon.fr)



STAND : G50

### MAHR FRANCE

#### MarShaft SCOPE 250 plus



Le MarShaft SCOPE 250 plus est une machine à mesurer optique destinée aux mesures dans l'atelier.

- Machine flexible, très rapide et conviviale
- Mesure 100% automatique
- Utilisation en atelier
- Logiciel MarWin EasyShaft V8
- Facile à utiliser avec son écran tactile
- Caméra matricielle, 1088 x 2048 pixels (120 images/s)
- Windows 7®

Applications : Pièce décollée, arbre de transmission, etc  
Mesures : Longueur, diamètre, angle, rayon, point d'intersection, largeur diamètre et profondeur de gorge, chanfrein, plan de jauge, cône, cote sur bille circularité, concentricité, coaxialité, cylindricité, battement radial, battement axial, et plus encore Macro permettant de faciliter l'utilisation par les opérateurs.

Le MarShaft SCOPE 250 plus est une machine à mesurer optique destinée aux mesures dans l'atelier.

[www.mahr.de](http://www.mahr.de)

STAND : F36

### MEATEST

#### CALIBRATEUR MULTIFONCTION M143



Le calibrateur multifonction M143 est la solution économique 1000 V AC/DC et 20 A AC/DC avec une précision de base de 0.01% en Tension DC pour l'étalonnage des multimètres par exemple.

La Fonction Résistance est assurée par 8 résistances fixes de 10 Mohm à 100 Mohm. Le calibrateur offre la fonction simulation de Thermocouple et en option la fonction simulation de RTD. Grâce à ses petites dimensions et sa masse 9 Kg, il est l'outil idéal pour les étalonnages de terrain.

Application sur chaîne de production ou Etalonnage sur site des indicateurs, multimètres, convertisseurs. . .

[www.meatest.com](http://www.meatest.com)

STAND : M35

### MICROCARE

#### Kit de nettoyage fibre optique Sticklers



Supprimez les incertitudes du nettoyage de vos fibres. Ce kit nettoie tout et n'importe où. Il contient tous les outils de nettoyage nécessaires pour faire un travail de qualité. Nettoyez rapidement mais efficacement les différents connecteurs et les fibres nues. Conçus pour les professionnels, selon les besoins ces kits peuvent être disponibles, pour les nouvelles installations (quantités importantes), les équipes de maintenance (réparation sur site), ou laboratoires (petite quantité). Le kit de nettoyage Sticklers® est le meilleur point de départ pour toute opération de nettoyage dans le domaine des fibres optiques

[www.microcare.com](http://www.microcare.com)

STAND GOODREP : F71

### NIKON METROLOGY

#### Scanner Laser InSight L100 pour MMT



Le scanner laser InSight L100 pour MMT offre la meilleure combinaison possible de vitesse, de précision et de facilité d'utilisation. Conçu pour mesurer les surfaces et les entités, le scanner L100 fournit, rapidement,

des données précises et permet d'obtenir des rapports très pertinents de comparaison avec la CAO, même sur des surfaces brillantes ou composées de plusieurs matières.

Il est l'appareil idéal pour inspecter des composants de plus grande taille, quand la productivité est le facteur clé, mais sans avoir à faire de compromis avec la précision. Le scanner est équipé d'un objectif Nikon en verre de grande qualité, et d'une caméra haute définition, il atteint une résolution du point de seulement 42 m et une erreur de palpage exceptionnellement basse de 6,5 m.

[www.nikonmetrology.com](http://www.nikonmetrology.com)

STAND : L30

**ODU FRANCE**

**ODU AMC (Advanced Military Connector) Haute Densité**

L'ODU AMC High-Density prouve avec des diamètres de 10 à 18,5 millimètres et une densité de contacts atteignant 40 points que fonctionnalité et qualité optimale ne nécessitent pas beaucoup de place. En plus de connecteurs haute densité, la nouvelle famille de produits contient des variantes pour la transmission des données, de l'électricité et du signal qui assurent une prestation maximale sur un espace très faible. Les connecteurs miniatures ODU garantissent plus de 5 000 cycles de connexion et ce même dans des environnements difficiles: eau, salissures, sel et variations de températures. Le codage mécanique identifié par des couleurs rend le branchement sûr et simple et ce même à l'aveugle. La fonction Break-Away (largable) permet une déconnexion fiable en un tour de main en tirant sur le câble. ODU peut également fournir une solution complète pré-cablée.

[www.odu.fr](http://www.odu.fr)



STAND : H55

**OPTOPRIM**

**Fianium - Whitelase SC420**



Les systèmes laser blanc SC420 est un laser à fibre haute puissance générant une radiation supercontinuum large bande. Il offre l'une des plus fortes puissances aujourd'hui disponible en sortie d'un système commercial tout en conservant une forte brillance sur l'ensemble du spectre.

[www.optoprim.com](http://www.optoprim.com)

STAND : B21

**PDR**

**PDR-E6 - Réparation par infrarouge XXL**



Le nouveau système de réparation E6 vient compléter la gamme des machines PDR utilisant la technologie F.I.R. (Soudage/dessoudage CMS par infrarouge focalisé). Cette nouvelle version est principalement dédiée pour les cartes de grand format (620 x 460mm max) et permet d'utiliser tous les avantages de la puissance douce (FIR) => zone de chauffe visible et ajustable, pas de buse, pas de mouvement des composants adjacents, profil thermique dynamique, polyvalent, sûr et simple d'utilisation,...

[www.pdr-rework.com](http://www.pdr-rework.com)

STAND GOODREP : F71

**STP ELECTRONICS**

**Machine de dépanélisation de PCB Charly « Milling »**



Cet appareil entièrement développé par STPElectronics sur la base d'un « robot » standard, saura répondre à vos besoins de production. Ce produit très innovant intègre un logiciel et une interface Homme/Machine de pilotage et programmation. Un système de caméras pour pilotage par vision a aussi été intégré à l'appareil pour une précision remarquable. Ces systèmes permettent la séparation des PCB en flanc, avec découpe des points d'attache ou des rainurages (V-Scoring) par fraisage. Associez précision et facilité d'utilisation. Le chargement et déchargement de pcb se fait aisément et rapidement grâce à un simple ou double tiroir avec assistance pneumatique. De la conception à l'intégration mécanique de l'ensemble, STPElectronics a su concevoir un produit répondant à tous les environnements de production grâce à une gamme de produit s'adaptant aux petites et aux grandes structures.

[www.stp-electronics.com](http://www.stp-electronics.com)

STAND : E61

**TOTECH**

**XSD - Armoire de déshumidification rapide**

La série d'armoire XSD de Totech SuperDry permet une déshumidification ultra rapide des composants, PCB ou autres matériaux sans les inconvénients liés à l'étuvage haute température (oxydation, déformation, détérioration,...) Ces armoires possèdent une isolation thermique de 6cm, des portes à double vitrage, un système de brassage d'air pour une homogénéité précise de la T°C et du %HR et une récupération <180s à 5%HR. Ses performances sous moins 1%HR et 60°C lui permettent d'assécher les composants nettement plus rapidement qu'une étuve à 90°C.

[www.totech.eu.com](http://www.totech.eu.com)



STAND : F71

**VISIONIC**

**VAX10 solution de contrôle et de recalage des procédés de soudage**

VAX10, solution appliquée à la métrologie et au contrôle des procédés de soudage, est destinée aux industriels qui utilisent tous procédés d'assemblages en temps réel nécessitant un asservissement en position de la torche de soudage ou un contrôle du cordon de soudure. VAX10 est dotée d'un capteur dédié au process de soudage, conçue pour être intégrée au plus près de la torche et pour fonctionner pendant le soudage.

Solution adaptée à l'ensemble des étapes du process :

- Avant le soudage : guidage des outils de soudage automatisés ou robotisés.
- Pendant le soudage : guidage dynamique, visualisation et l'analyse du bain de soudure.
- Après le soudage : contrôle dimensionnel des cordons de soudure.

VAX10 se décline en version « droite » ou « coudée », avec 3 champs de vision différents.

[www.visionic.fr](http://www.visionic.fr)



STAND : F34

**PREDICTIVE IMAGE**

**Microscope Acoustique INSIGHT KK : IS-202**

Outil incontournable des contrôles non-destructifs, le microscope acoustique INSIGHT KK IS-202, par sa compacité et sa précision, trouvera une place de choix dans tout laboratoire, de la R&D à la production. Il est particulièrement adapté à l'analyse de défaillance, aux qualifications de process, au contrôle qualité, au tri de production, entre autre. Les plus petits défauts (même en deçà d'1 µm) de type délaminations, fissures, inclusions, porosités, pourront être mis en évidence aux interfaces des assemblages les plus complexes. Très prisé en microélectronique, c'est un équipement recommandé également pour les applications des secteurs de l'automobile, de l'aéronautique, de la métallurgie, du médical et du sport, en passant par l'industrie du luxe et de la joaillerie.

[www.predictiveimage.fr](http://www.predictiveimage.fr)



STAND : N55

**ROFIN**

**DILAS : gamme de diode laser COMPACT EVOLUTION**



DILAS, filiale du groupe ROFIN, est spécialisée dans la fabrication de diodes laser de fortes puissances. DILAS propose une gamme de sources industrielles compactes fibrées, les COMPACT EVOLUTION, offrant des puissances allant de 100W à 1200 W. La gamme COMPACT EVOLUTION offre un compromis unique entre encombrement (rack 19 pouces), facilité d'utilisation et versatilité. Ces systèmes sont équipés d'une unité de contrôle qui accepte divers signaux externes pour une intégration aisée. Différentes longueurs d'onde sont disponibles et DILAS propose une large gamme d'optique permettant de mettre en forme le faisceau (ligne homogène, top hat, cercle etc...) selon l'application.

La gamme COMPACT EVOLUTION est parfaitement adaptée pour le pompage de source laser, pour le traitement thermique des matériaux, notamment le soudage et le brasage, ainsi que pour des applications scientifiques liées à l'étude des matériaux.

[www.rofin.fr](http://www.rofin.fr)

STAND : B11

**SODIFLUX**

**FRITSCHE MP904**

CONJUGUER LE FUTUR AU PRESENT ! Réaliser un prototype ou une petite série, est parfois une gageure face aux QFN, QFN et BGA. Pour cela, nous avons imaginé une solution très efficace. Notre Station "Multi Placement 904", relève le défi de la qualité et de la précision ; du QFN aux QFN, en passant par les BGA et les QFP.



Un concentré d'Innovations High-tech : Prisme déformable® pour composants de grande section, blocages d'axes et pose ANTITREMblement sont les atouts majeurs de notre assurance qualité. Le support PCB sur glissières permet d'éviter toute manipulation des PCB entre câblage des CMS "classiques" et pose des QFN/BGA. Afin de maintenir un haut niveau de qualité et une répétabilité optimum. Le logiciel (option) assure les câblages en série.

[www.sodiflux.fr](http://www.sodiflux.fr)

STAND : B65

**WERTH**

**Interface WMS - Le MultiSensor Sans Offset**



Révolution pour les machines à MMT MultiSensor. Pour la première fois au monde, Werth intègre une interface magnétique sur l'optique de la machine. Avec cette technologie, l'offset inter sensors disparaît. Lors de leur utilisation les différents sensors sont installés, via des magasins, automatiquement au-devant de l'optique. Ceci présente de nombreux avantages: suppression des risques de collision entre la pièce/posage et les sensors, accessibilité sur les 360° autour du capteur utilisé ; volume de mesure inchangé en mesure combinée. Sont intégrés sur cette interface, la lentille de conversion pour le laser, le palpeur SP25, le nouveau palpeur fibre WFP 2D/S et le sensor de contour WCP.

La précision et la cinématique de l'interface, permet l'utilisation des sensors directement sans aucune opération de calibrage lors de leur mise en place.

[www.werthfrance.com](http://www.werthfrance.com)

STAND : H20

**WIKA INSTRUMENTS**

**Manomètre digital CPG2500**

L'indicateur de pression de précision CPG2500 représente l'avancée la plus récente dans la technologie d'étalonnage, avec des capteurs amovibles s'étendant de 25 mbar à 2800 bar et une incertitude de mesure jusqu'à 0.008%. Le CPG2500 peut être configuré selon le besoin avec 1 à 3 capteurs de pression, deux capteurs étant internes et le troisième externe. Avec ses capteurs amovibles, ses trois voies de mesure et une interface utilisateur moderne et intuitive, cet instrument se distingue par sa facilité d'utilisation et sa polyvalence. L'indicateur de pression de précision CPG2500 permet à l'utilisateur un contrôle total et une grande polyvalence. C'est un excellent atout dans les laboratoires d'étalonnages et les installations industrielles comme base pour une mesure précise de la pression.

[www.wika.fr](http://www.wika.fr)



STAND : L10

**XPERTECH**

**Application Android dédiée aux lunettes connectées XSED**

La plateforme de gestion des maintenances XSED et disponible en accès libre sur [www.xsed.eu](http://www.xsed.eu) est compatible avec les lunettes connectées.



Un opérateur ou technicien peut recevoir à distance, une assistance vidéo et vocale, avec un interlocuteur disposant d'un ordinateur connecté à internet et visualisant le champ de vision du technicien. Le porteur de lunette peut discuter sa problématique pour expliquer et trouver des solutions de dépannage. Cette fonctionnalité est particulièrement appréciée pour les zones sensibles ou restreintes. Les lunettes connectées XSED permettent aussi d'afficher en transparence et dans le champs de vision du porteur de lunettes, des gammes, sous forme de diapos.

Ces gammes sont des guides pour réaliser les opérations de réglages et de maintenance, tout en gardant les mains libres. Afin d'améliorer l'ergonomie d'exploitation des affichages, une application Android vient d'être développée.

[www.xpertech-int.com](http://www.xpertech-int.com)

STAND : A137

# ENOVA PARIS, l'événement de la convergence de l'innovation technologique et des nouveaux usages

Le marché de l'IoT connaît une véritable explosion, tant auprès des particuliers que des entreprises, et ce quelles que soient leurs tailles, de la PME à la multinationale. ENOVA PARIS n'ignore pas cette révolution et les met à l'honneur pour cette prochaine édition. Ces nouveautés, en plus du cœur du salon avec notamment la Métrologie, permettront aux start-ups, industriels, offreurs de technologies, acteurs du numérique, laboratoires de recherche, designers de se retrouver pour explorer les nouveaux usages et technologies, générer un réel climat d'affaires et concrétiser leurs projets.

**VOTRE  
BADGE GRATUIT  
SUR  
[www.enova-event.com](http://www.enova-event.com)**

**Enova PARIS** le salon des technologies et des services en ÉLECTRONIQUE, EMBARQUÉ, IoT, MESURE, VISION, OPTIQUE, vous donne rendez-vous du 22 au 24 septembre à Paris expo Porte de Versailles, hall 4.

**# 6 000 visiteurs** (industriels, entrepreneurs, concepteurs, utilisateurs, acheteurs, prescripteurs...).

**# 400 exposants** (fabricants, fournisseurs, équipementiers, opérateurs, éditeurs, designers, institutionnels).

## # Le FabLab éphémère, EnovaLAB

Découvrez les activités, projets et réalisations de 15 FabLabs, formidable lieu d'éclosion d'idées, de concrétisation de projets et de prototypage de produits ! STAND F100

## # L'espace embarqué & objets connectés

Venez vivre l'expérience connectée et découvrir les nouveaux usages et technos en IoT, M2M. Organisé avec : CAP DIGITAL, CAP'TRONIC, IMAGES & RESEAUX, L'EMBARQUE, SYSTEMATIC.

## # Le village congrès de métrologie

Les exposants du village métrologie vous montreront comment la mesure améliore les processus industriels et la maîtrise des risques.

## # Le site emploi avec [www.Job-hightech.fr](http://www.Job-hightech.fr)

Opticsvalley présente [www.Job-hightech.fr](http://www.Job-hightech.fr), le site des emplois high-tech en Ile-de-France, conçu pour mettre en relation les entreprises et les compétences dans le domaine des hautes technologies. Ce site spécialisé vous permet de diffuser gratuitement vos offres d'emploi et d'accéder à une CVthèque de plus de 7 000 profils qualifiés. STAND A33D

## # Les rendez-vous d'affaires BUSINESS MEETINGS

Les BUSINESS MEETINGS sont qualifiés et planifiés à l'avance pour une visite optimisée : gain de temps, rentabilité de visite et surtout découverte de nouveaux fournisseurs et de solutions concrètes pour l'avancement de projets. Pratiques et efficaces, ils permettent d'avoir des contacts privilégiés et productifs avec les exposants et de nouer des partenariats concrets pour détecter de nouvelles opportunités business.

## # 5<sup>ème</sup> édition des Trophées de l'Innovation

Les Trophées de l'Innovation, concours qui valorise le savoir-faire des exposants, sont le reflet des initiatives et technologies les plus innovantes présentées sur le salon. Aux catégories - **Qualité/Sécurité, Productivité et Technologie embarquée** - est ajoutée cette année, une nouvelle catégorie : **Objet connecté**. De nouveau, l'innovation **Coup de cœur** des visiteurs sera aussi primée.

Les lauréats, décernés par un jury composé de professionnels, institutionnels et journalistes, seront annoncés le mardi 22 septembre sur le salon.

**Le jury 2015** : CAP'TRONIC, CETIM, CFM, CONTROLES ESSAIS MESURES, CRIIF / ROBOT LAB, ELECTROLAB NANTERRE, ELECTRONIQUES, ESIEE, L'EMBARQUE, MESURES, OPTICSVALLEY, PHOTONIQUES

## # Le programme de conférences

pour décrypter et appréhender les enjeux et usages de demain.

**INSCRIVEZ-VOUS  
ET CONSULTEZ LES PROGRAMMES DÉTAILLÉS sur :  
[www.enova-event.com](http://www.enova-event.com)**

MARDI 22 SEPTEMBRE	MERCREDI 23 SEPTEMBRE	JEUDI 24 SEPTEMBRE
<b>SALLE 4</b>		
<p><b>Matin</b> 9h00/10h00 Relations grands comptes et start ups (PARIS &amp; CO)</p> <p>10h00/11h30 Robotique et objets connectés, côté pratique (CRIIF - Centre de Robotique Intégré d'Ile de France)</p> <p><b>Après-midi</b> 14h00/17h00 D'une idée à un objet distribué - Comment trouver une vraie bonne idée d'objet connecté - Le prototypage de l'objet - L'objet concret Eolane est leurs "smart devices" - La distribution de l'objet connecté (<a href="http://www.objetconnecte.com">www.objetconnecte.com</a>)</p>	<p><b>Matin</b> 9h30/12h00 Le bâtiment intelligent : - Mesure, Comptage (Laboratoire PRISME, université d'Orléans) - Traitement de l'information (Effipilot, ESIEE)</p> <p><b>Après midi</b> 14h00/14h30 La robotique humanoïde (CYBEDROID) 14h30/15h00 Retouche et création 3D (FABLAB de Bourges) 15h00/15h30 Drones dans un FABLAB : Accompagnement, théorie et pratique (FABLAB LE LOREM) 15h30/16h00 FABLAB et usine du futur (FABLAB ARTILECT Toulouse)</p>	<p><b>Matin</b> Cybersécurité des objets connectés (LCIE BUREAU VERITAS) Formation et la filière électronique (GRPS MASSON, CRP FRANCILIENS, AFPA)</p> <p><b>Après midi</b> 14h00/14h30 Drones dans un Fablab : Accompagnement, théorie et pratique (FABLAB LE LOREM) 14h30/15h00 Robot Inmoov et impression 3d (FABLAB U.N.I.T Les usines nouvelles) 15h00/15h30 La robotique humanoïde (CYBEDROID) 15h30/16h00 FABLABs et les objets connectés (FABLAB ORLEANAIS)</p>
<b>SALLE 5</b>		
<p><b>Matin</b> 10h00/12h00 Les matinales de l'embarqué : Technologie SigFox : contraintes et mise en œuvre dans l'IoT (CAP'TRONIC, L'EMBARQUE)</p> <p>Cloud Access - Des sensors au Cloud. Du hardware au software (Avnet Memec-Silica)</p> <p><b>Après-midi</b> Les après-midi des objets connectés : Internet des objets et leur sécurité (DP CONSULTING)</p>	<p><b>Matin</b> 10h00/12h00 Les matinales de l'embarqué : Technologie « LoRa » : contraintes et mise en œuvre dans l'IoT (CAP'TRONIC, L'EMBARQUE)</p> <p>IoT networks (Avnet Memec-Silica)</p> <p><b>Après midi</b> Les après-midi des objets connectés : - Nouveaux débouchés dans l'électronique du hardware au software, de l'embarqué à l'objet connecté (ESIEE PARIS) - Nanotechnologies au service de la santé (PIXIUM) - De la ville à la campagne connectée (CITC EuraRFID, Lille)</p>	<p><b>Matin</b> 10h00/11h50 Les matinales de l'embarqué : Technologie LiFi : les perspectives dans l'IoT (CAP'TRONIC, L'EMBARQUE)</p> <p>Sécurité. Intrusion, logiciels espions ou malveillant (Avnet Memec-Silica)</p> <p><b>Après midi</b> Les après-midi des objets connectés : Problématiques d'antennes dans les objets connectés (IETR)</p>

# # 4<sup>ème</sup> CONGRÈS DES APPLICATIONS DES FIBRES OPTIQUES

INSCRIPTION ET TARIFS SUR [www.enova-event.com](http://www.enova-event.com)



SALLE 6

MARDI 22 SEPTEMBRE

## # CAPTEURS ET RÉSEAUX DE CAPTEURS À FIBRES OPTIQUES

**Matin**  
 Président de séance : **M. Patrice LE BOUDEC** *Président - IDIL Fibres optiques*  
 L'incroyable dynamisme des capteurs à fibres optiques dans l'empire du milieu.  
 Les utilisations des réseaux de Bragg dans le domaine des capteurs.  
 Surveillance structurale de tunnels par jauges optiques à réseaux de Bragg.  
 Étude comparative entre capteur de température à fibre optique répartis Brillouin et Raman : application à un câble électrique de puissance enterré.  
 Application en conduite forcée maritime ou sous-marine.

**Après-midi**  
 Président de séance : **M. Jean-Yves TERRASSON** *Ingénieur commercial - HBM*  
 Mesure de la concentration de CO2 par absorption à 4 µm.  
 Mesure de pression absolue de 30 bars et pression différentielle de 200 millibars dans un champ magnétique de 4 teslas et une température de -150 °C.  
 Instrumentation par fibre de matériaux composites pour carter de réacteur d'avion.  
 Capteurs fibre optiques réseaux de Bragg dans les satellites de télécommunications.  
 Surveillance de structures en béton dans le temps et leur comportement en dynamique sous effet de charges.  
 Détection de fuite sur des ouvrages hydrauliques par mesure à fibre optique.

MERCREDI 23 SEPTEMBRE

## # FIBRES OPTIQUES DANS LES RÉSEAUX D'OPÉRATEURS ET BÂTIMENTS

**Matin**  
 Président de séance : **M. Jean-Pierre BONICEL** *Président du groupement Objectif Fibre*  
*Président du comité directeur du Sycabel*  
 Du cuivre à l'optique : une évolution irréversible vers le très haut débit.  
 Quels enseignements tirer des réseaux cuivre afin de construire des réseaux FTTH pérennes ?  
 Solutions complètes de câbles optiques et accessoires de connectivité pour la distribution et l'accès des réseaux FTTx d'opérateurs.  
 Retour d'expériences sur la mise en œuvre d'un réseau d'initiative publique (RIP) à gouvernance régionale, territorialisation locale à l'échelle d'un Pays (4 EPCI)  
 Du bon usage du nettoyage des fibres optiques.

**Après-midi**  
 Président de séance : **M. Gérard DANZEL D'AUMONT** *Directeur des ventes Europe de l'Ouest - Nexans ANS*  
 Retours d'expérience du ministère de l'Intérieur sur un déploiement FTTO.  
 Projet RLDD : un Réseau Local Domestique Optique structuré dans l'habitat.  
 Réduction de la consommation des réseaux locaux domestiques optiques.  
 Évolution des technologies de soudure pour les nouvelles topologies des réseaux.  
 Déploiement et maintenance de la fibre : comment la tablette numérique améliore la productivité et de les conditions de travail en mobilité.  
 Équipements et méthodes pour la maintenance des réseaux optiques.

JEUDI 24 SEPTEMBRE

## # APPLICATIONS DES NOUVELLES FIBRES OPTIQUES ET TECHNOLOGIES AMONT

**Matin**  
 Président de séance : **M. Pierre FERDINAND** *Directeur de recherches - CEA*  
 Nouveaux développements dans le domaine des fibres micro structurées.  
 Concepts structurels et technologies de fabrications avancées pour la réalisation de fibres optiques actives pour laser de très forte puissance.  
 Développement d'un capteur à fibre optique polarimétrique peu sensible à la température.  
 Capteurs et systèmes de mesures à fibres optiques en verre fluoré.  
 Conversion de fréquence dans les fibres optiques : application à la microscopie non linéaire sous influence électrique.

**Après-midi**  
 Président de séance : **M. Pierre LECOY** *Responsable de la filière métiers de la recherche - École Centrale de Paris - Chercheur au laboratoire ETIS (ENSEA - CNRS UMR 8051)*  
 Fibres optiques : transmission de lumière et transmission d'images dans le médical.  
 Augmentation du débit des fibres multimodales par multiplexage par groupe de modes.  
 Problématique de test des fibres optiques interconnectant des centres de données.  
 Point sur les recherches de nouvelles architectures de réseaux optiques passifs.

# # 17<sup>ème</sup> CONGRÈS INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE

INSCRIPTION ET TARIFS SUR [www.metrologie2015.com](http://www.metrologie2015.com)

SALLES/ROOMS 1, 2 & 3

LUNDI 21 SEPTEMBRE  
 MARDI 22 SEPTEMBRE  
 MERCREDI 23 SEPTEMBRE  
 JEUDI 24 SEPTEMBRE



COLLÈGE FRANÇAIS DE  
**MÉTROLOGIE**



Time	Room 1	Room 2	Room 3	Poster	Room 1	Room 2	Room 3	Room 1	Room 2	Room 3
9h00	LUNDI / MONDAY									
11h05 - 11h35	ACCUEIL WELCOME									
12h50	OUVERTURE OPENING									
13h45	APÉRITIF									
15h00	S1 Energies renouvelables / Renewable energy	S3 Applications en débitmétrie des gaz / Applications in gas flow	S2 Maîtrise de l'incertitude / Uncertainty management	S4 Défis en mécanique / Challenges in mechanics	POSTER: Santé, Grandeurs mécaniques, Métrologie légale, Statistiques, Environnement, Débit	S6 Métrologie des laboratoires médicaux / Metrology of medical laboratories	S7 Environnement et climat / Environment and climate	COCKTAIL		
15h30	S8 Au cœur du mix énergétique / At the heart of the energy mix	S9 Métrologie : pour les sciences de la vie / Metrology to support Life Sciences	S5 Bonnes pratiques en santé : apport de la métrologie / Best practice in healthcare: contribution of metrology	S5 Qualité de l'eau / Water quality	POSTER: Métrologie sensorielle, Énergie, Généralités, Santé, Optique	S10 L'électricité de demain / Challenges in electricity	S11 Lumière sur la photonique / Photonics in the year of light	GALA		
16h00	ATELIER: Industrie et Matériaux / WORKSHOP: Industry and Materials									
17h00	MERCREDI / WEDNESDAY									
17h35	MARDI / TUESDAY									
18h	JEUDI / THURSDAY									
18h30	S12 Amélioration des références électriques / Improvement in electrical standards	S13 Tendances en métrologie 3D / Trends in coordinate measurement	S14 Nanotechnologie : mesure et caractérisation / Nanotechnology: measurement and characterisation	S15 Show Thermique / Thermal show	POSTER: Dimensionnel, Nanotechnologie, Électrique, Thermique, Temps fréquence	CLÔTURE CLOSING SESSION				
	APÉRITIF									

# # Liste des exposants par univers technologiques

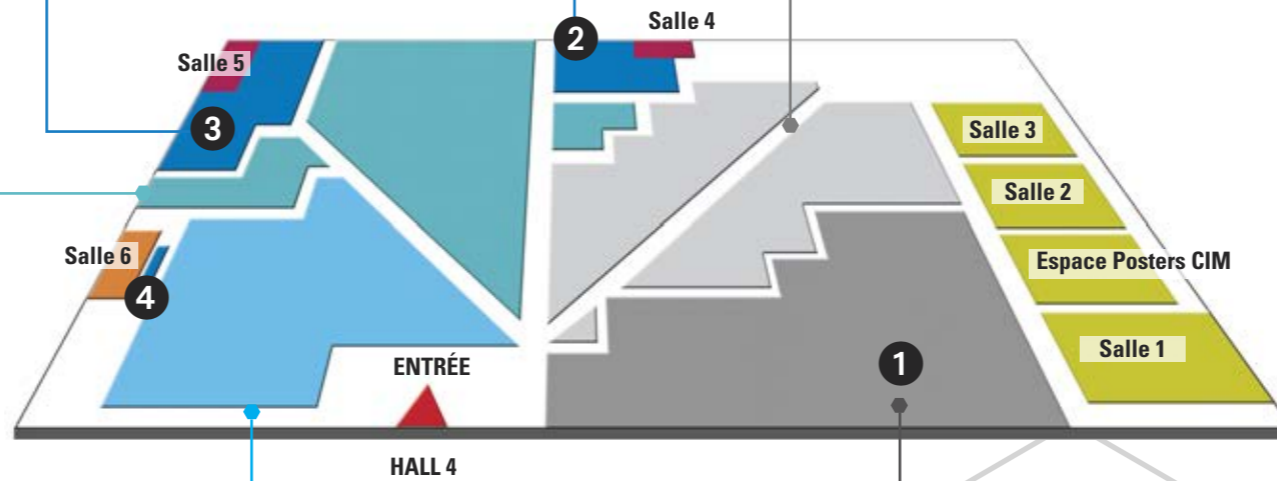
Liste arrêtée au 28 juillet

## # L'ESPACE EMBARQUÉ & OBJETS CONNECTÉS

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• AB2E CEM</li> <li>• AGILICOM</li> <li>• ANALOG DEVICES</li> <li>• APPLIXIA</li> <li>• AVNET MEMEC / SILICA</li> <li>• AVNET TS</li> <li>• BSE ELECTRONIC</li> <li>• CAPTRONIC</li> <li>• CIO SYSTEMES EMBARQUES</li> <li>• CITC EURARFID</li> <li>• CREATIVE EURECOM</li> <li>• CUBEK 3D</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EDA EXPERT</li> <li>• EDITAG</li> <li>• EDGEFLEX</li> <li>• EUROCOMPONENTS</li> <li>• EUROTECH</li> <li>• EXOTIC SYSTEMS</li> <li>• FREESCALE</li> <li>• GLOBALSENSING TECHNOLOGIES</li> <li>• GOOBIE</li> <li>• HUAWEI</li> <li>• IETR</li> <li>• LACROIX ELECTRONICS</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'EMBARQUE</li> <li>• LAUTERBACH France</li> <li>• MAXIM INTEGRATED</li> <li>• MESOTIC</li> <li>• MULTISTATION</li> <li>• NAOCOM</li> <li>• NEOMORE</li> <li>• NXP</li> <li>• OPTEL THEVON</li> <li>• ORIDAO</li> <li>• PHYTEC France</li> <li>• QUECTEL</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• RF TRACK</li> <li>• S2P SMART PLASTIC PRODUCTS</li> <li>• SERMA TECHNOLOGIES</li> <li>• SIERRA WIRELESS</li> <li>• SILICON LABORATORIES</li> <li>• SYMES</li> <li>• TEXAS INSTRUMENTS</li> <li>• VERIFYSOFT TECHNOLOGY</li> <li>• VISUEL CONCEPT</li> <li>• VIVERIS TECHNOLOGIES</li> <li>• XPERTECH</li> </ul> |
|--|--|--|--|

## # ENOVALAB

- COGIBOT
- CYBEDROID LAB
- ELECTROLAB DE NANTERRE
- FABLAB ARTILECT TOULOUSE
- FABLAB AXON CABLE
- FABLAB DE BOURGES
- FABLAB DE L'INSA STRASBOURG
- FABLAB DE L'ESIEE
- FABLAB DE L'UNIVERSITE D'ORLEANS
- FABLAB LE LOREM
- FABLAB U.N.I.T. DES USINES NOUVELLES
- LEFABCLUB
- PMCLAB DE L'UNIVERSITE DE JUSSIEU
- ROBOTLAB, CRIIF



## # ELECTRONIQUE / PRODUCTION / TEST / COMPOSANTS # LOGICIELS & SYSTÈMES EMBARQUÉS / M2M / OBJETS CONNECTÉS

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• AB2E CEM &amp; THERMAL MANAGEMENT</li> <li>• ACCELONIX</li> <li>• ACTUTEM</li> <li>• ADDIS COMPOSANTS ELECTRONIQUES</li> <li>• ADM 21 - CONTEC</li> <li>• ADVANTELEC</li> <li>• ALLIANCY</li> <li>• ALTIUM (EUROPE)</li> <li>• ANALOG DEVICES</li> <li>• ARTILECT LAB</li> <li>• ASICA</li> <li>• ASTER TECHNOLOGIES</li> <li>• BETA-LAYOUT</li> <li>• BINDER FRANCE</li> <li>• BM ENERGIE</li> <li>• CADVISION</li> <li>• CANON BRETAGNE</li> <li>• CATS</li> <li>• CEDRAT TECHNOLOGIES</li> <li>• CIELE INGENIERIE</li> <li>• CIPSA CIRCUITS</li> <li>• CNRS FORMATION ENTREPRISES</li> <li>• COATED PRODUCTS FRANCE</li> <li>• COGISCAN</li> <li>• CONRAD ELECTRONIC</li> <li>• COTELEC</li> <li>• CREATIVE EURECOM</li> <li>• CST - COMPUTER SIMULATION TECHNOLOGY</li> <li>• CYBEDROID</li> <li>• DAVUM TMC</li> <li>• DEL LA DISTRIBUTION ELECTRONIQUE</li> <li>• DI-SORIC</li> <li>• ECI ELECTRONIQUE</li> <li>• EDGEFLEX</li> <li>• ELECTROLAB : HACKERSPACE</li> <li>• ELECTRONIQUE MAG</li> <li>• ELECTRONIQUES</li> <li>• ELMITECH</li> <li>• EMKA ELECTRONIQUE</li> <li>• EMSPROTO</li> <li>• EQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES</li> <li>• ERFI SYSTEMES</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ERNI Electronics</li> <li>• ETON CONNECTEURS</li> <li>• EURO-PROCESS</li> <li>• EXELSIUS-VITECHNOLOGY</li> <li>• FABLAB DE L'INSA DE STRASBOURG</li> <li>• FEDERATION DES INDUSTRIES MECANIQUES</li> <li>• FEINMETALL</li> <li>• FISCHER ELEKTRONIK</li> <li>• FRENCHWEB</li> <li>• GA-MM</li> <li>• GERAL</li> <li>• GEYER ELECTRONIC</li> <li>• GFIE (GRT FOURN IND ELECTRONIQUE)</li> <li>• GIVIER GROUP</li> <li>• GOEPEL ELECTRONIC</li> <li>• GOODREP</li> <li>• IETR</li> <li>• IFTEC</li> <li>• INDUSTRIE &amp; TECHNOLOGIES</li> <li>• INNOVATION REVIEW</li> <li>• INSTITUT DE SOUDURE GROUPE</li> <li>• INVENTEC PERFORMANCE CHEMICALS</li> <li>• IT ESPRESSO</li> <li>• J2C COMPOSANT</li> <li>• JAUCH QUARTZ FRANCE</li> <li>• KEYSIGHT TECHNOLOGIES</li> <li>• LASER TECHNOLOGIE FRANCE</li> <li>• LE MONDE DE L'INDUSTRIE</li> <li>• LES CAHIERS DE L'INDUSTRIE</li> <li>• LIVINGSTON MICROLEASE</li> <li>• LOREM</li> <li>• MACHINES PRODUCTION</li> <li>• MADDYNES</li> <li>• METRONELEC</li> <li>• MGT / BRIGHTTEK (EUROPE)</li> <li>• MICROCARE EUROPE BVBA</li> <li>• MICROLEASE EUROPE</li> <li>• MICRONIQUE</li> <li>• MOBYJET INTERNATIONAL</li> <li>• MOCO INTERCONNECT</li> <li>• MYCRONIC</li> <li>• NATIONAL INSTRUMENTS</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NINGBO DEGSON ELECTRICAL CO</li> <li>• ODU FRANCE</li> <li>• OUESTRONIC</li> <li>• PARMIL EUROPE</li> <li>• PDR</li> <li>• PEP - CENTRE TECHNIQUE DE LA PLASTURGIE ET DES COMPOSITES</li> <li>• PERTILIENCE</li> <li>• PHOENIX CONTACT</li> <li>• PMCLAB</li> <li>• POINT GREY RESEARCH</li> <li>• PRAGMADEV</li> <li>• PREDICTIVE IMAGE</li> <li>• PRODUCTION MAINTENANCE</li> <li>• PROTOELECTRONIQUE.COM</li> <li>• PUBLI NEWS REGIE</li> <li>• PYROX THERMIQUE MATERIAUX</li> <li>• REVOLUPLAST</li> <li>• S2P - SMART PLASTIC PRODUCTS</li> <li>• SAFE-PCB</li> <li>• SCAELEC</li> <li>• SFE</li> <li>• SIGAP ELECTRONIQUE</li> <li>• SIEMENS INDUSTRY SOFTWARE</li> <li>• SIREN-OUESTRONIC</li> <li>• SODIFLUX</li> <li>• STP ELECTRONICS</li> <li>• SUNTAK CIRCUIT</li> <li>• SURICOG</li> <li>• SYSTEMES CLIMATIQUES SERVICE</li> <li>• TELEDYNE LECROY</li> <li>• TOTECH EUROPE</li> <li>• TRIUM POWER</li> <li>• USINE NOUVELLE (L')</li> <li>• VIAPAQ</li> <li>• VIPRESS.NET</li> <li>• VP ELECTRONIQUE</li> <li>• WEEROC</li> <li>• W-TECH</li> <li>• WURTH ELEKTRONIK FRANCE</li> <li>• YXLON INTERNATIONAL</li> </ul> |
|--|---|--|

## # OPTIQUE / PHOTONIQUE

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACAL BFI FRANCE</li> <li>• ADVEOTEC MESURES ET ESSAIS</li> <li>• AFDP - LE SYNDICAT PROFESSIONNEL</li> <li>• AKA OPTICS</li> <li>• ALPHA ROUTE DES LASERS</li> <li>• ALPHANOV</li> <li>• AMPLITUDE SYSTEMES</li> <li>• ARDOP</li> <li>• CEA / CESTA</li> <li>• CEMENTYS</li> <li>• CIRA</li> <li>• CVI LASER</li> <li>• DISTRAME</li> <li>• EDMUND OPTICS</li> <li>• ELECTRO OPTICS</li> <li>• EPIC</li> <li>• EVOSENS</li> <li>• FISCHER CONNECTORS</li> <li>• HAMAMATSU PHOTONICS</li> <li>• HTDS</li> <li>• IDIL FIBRES OPTIQUES</li> <li>• IXBLUE</li> <li>• KERDRY</li> <li>• LASER 2000</li> <li>• LASER COMPONENTS</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LOT - QUANTUM DESIGN</li> <li>• MICRO-CONTROLE SPECTRA-PHYSICS</li> <li>• NEX VISION</li> <li>• OPTICSVALLEY</li> <li>• OPTIMASK</li> <li>• OPTIQUE DE PRECISION J. FICHOU</li> <li>• OPTITEC</li> <li>• OPTIX CO BULGARIA</li> <li>• OPTON LASER INTERNATIONAL</li> <li>• OPTOPRIM</li> <li>• PERFOS</li> <li>• PHOTON LINES</li> <li>• PHOTONICS BRETAGNE</li> <li>• PHOTONIQUES</li> <li>• PRO-LITE TECHNOLOGY FRANCE</li> <li>• R2B</li> <li>• ROFIN BAASEL FRANCE</li> <li>• SCHOTT FRANCE</li> <li>• SCOPTIQUE</li> <li>• SEMI ROUTE DES LASERS</li> <li>• SINOPTIX</li> <li>• THALES</li> <li>• THORLABS</li> <li>• TRIOPTICS FRANCE</li> <li>• UWAVE</li> </ul> |
|---|--|

## # Les temps forts

- 1 VILLAGE MÉTROLOGIE
- 2 ENOVALAB - STAND F100
- 3 ESPACE EMBARQUÉ & OBJETS CONNECTÉS
- 4 JOB-HIGHTECH - STAND A33D

## CONFÉRENCES

- **SALLES 1-2-3**  
Congrès International de Métrologie
- **SALLES 4-5**  
Conférences ENOVA
- **SALLE 6**  
Congrès des applications des fibres optiques

## # MESURE / INSTRUMENTATION / METROLOGIE / VISION

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACQUISYS</li> <li>• ACTIDYN SYSTEMES</li> <li>• AEXOR</li> <li>• ALLIANTECH</li> <li>• AMETEK</li> <li>• ATCOM TÉLÉMETRIE</li> <li>• ATELIERS LAUMONIER</li> <li>• ATEQ CONTROLE FUITE DEBIT</li> <li>• BATY FRANCE</li> <li>• BRONKHORST FRANCE</li> <li>• CETIM</li> <li>• CLIMATS</li> <li>• CONTROLES ESSAIS MESURES</li> <li>• CREAMFORM</li> <li>• DATALOGIC AUTOMATION</li> <li>• DAVUM TMC</li> <li>• DEVICEMED</li> <li>• DEWEFRANCE</li> <li>• DI-SORIC</li> <li>• DIMELCO</li> <li>• DR.D.WEHRHAHN MESSSYSTEME</li> <li>• E+ E ELEKTRONIK</li> <li>• ENGINEERING MESURES</li> <li>• ESSAIS ET SIMULATIONS</li> <li>• FARO</li> <li>• FC EQUIPMENTS</li> <li>• FRAMOS</li> <li>• FURNESS CONTROLS</li> <li>• GANTNER INSTRUMENTS</li> <li>• GE MEASUREMENT &amp; CONTROL</li> <li>• GENESYS ELEKTRONIK</li> <li>• HBM FRANCE</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• HEIDENHAIN FRANCE</li> <li>• I2S VISION</li> <li>• IMAGING &amp; MACHINE VISION EUROPE</li> <li>• IMC MESSSYSTEME</li> <li>• IMETRUM</li> <li>• INDUSTRIES COSMETIQUES</li> <li>• INELTEC FRANCE</li> <li>• ISP SYSTEM</li> <li>• JMB IDENTIFICATION</li> <li>• JOHNE ET REILHOFFER - imc J+R</li> <li>• JRI</li> <li>• KEYENCE FRANCE</li> <li>• KMT</li> <li>• KREON TECHNOLOGIES</li> <li>• LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS</li> <li>• LEICA MICROSYSTEMS</li> <li>• LIGHT GUIDE SOLUTIONS</li> <li>• LLOYD INSTRUMENTS</li> <li>• M+P INTERNATIONAL</li> <li>• MAHR FRANCE</li> <li>• MEASUREMENT SPECIALTIES</li> <li>• MESCAN</li> <li>• MESURES</li> <li>• MESURES &amp; TESTS</li> <li>• MICRO EPSILON FRANCE</li> <li>• MITUTOYO</li> <li>• MULTILINGUES21 LDA</li> <li>• NETHIS - NEWTERHERTZ IMAGINE SYSTEMS</li> <li>• NEW VISION TECHNOLOGIES</li> <li>• NOXANT</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• OGP FRANCE</li> <li>• OPRIS</li> <li>• PCB PIEZOTRONICS</li> <li>• PEI / ECI / TIM GLOBAL MEDIA</li> <li>• PELI PRODUCTS</li> <li>• PI FRANCE</li> <li>• PM INSTRUMENTATION</li> <li>• PRECITEC</li> <li>• R&amp;D VISION</li> <li>• RENISHAW</li> <li>• RESEAU MESURE</li> <li>• ROHDE &amp; SCHWARZ</li> <li>• ROLLERBOX FRANCE</li> <li>• ROTRONIC FRANCE</li> <li>• SCAIME</li> <li>• SEE FAST TECHNOLOGIES</li> <li>• SMARACT</li> <li>• SOFIMAE</li> <li>• SOLARTRON METROLOGY</li> <li>• SOLEX METROLOGY</li> <li>• SPECTRAL DYNAMICS</li> <li>• STEINBICHLER</li> <li>• SYMOP</li> <li>• SYNERGIE 4</li> <li>• TAYLOR HOBSON</li> <li>• TEKSCAN</li> <li>• TESTOON</li> <li>• VISION ENGINEERING</li> <li>• VISIONIC</li> <li>• WEISS TECHNIK FRANCE</li> <li>• WIMESURE</li> <li>• ZODIAC DATA SYSTEMS</li> <li>• ZURICH INSTRUMENTS AG</li> </ul> |
|--|---|--|

## # LE VILLAGE CONGRÈS DE MÉTROLOGIE

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• A+ METROLOGIE</li> <li>• ACALIME</li> <li>• AEROMETROLOGIE</li> <li>• AFNOR GROUPE</li> <li>• ALICONA</li> <li>• AOIP</li> <li>• AREMECA</li> <li>• AUTOMATED PRECISION EUROPE</li> <li>• BEAMEX</li> <li>• BRUKER</li> <li>• CETIAT</li> <li>• COFRAC</li> <li>• COLLEGE FRANÇAIS DE METROLOGIE</li> <li>• CZECH METROLOGY INSTITUTE</li> <li>• DAVUM TMC</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DELTA MU</li> <li>• E2M</li> <li>• ECK CONSEIL</li> <li>• ENDRESS + HAUSER</li> <li>• ENERGFLOW AG</li> <li>• EOTECH</li> <li>• FELIX INFORMATIQUE</li> <li>• FURNESS CONTROLS</li> <li>• GE MEASUREMENT &amp; CONTROL</li> <li>• GEOMNIA</li> <li>• GUILDLINE INSTRUMENTS</li> <li>• HEXAGON METROLOGY</li> <li>• HIROX EUROPE</li> <li>• HPFM BV</li> <li>• IMPLEX</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• INNOVALIA METROLOGY</li> <li>• INSAVALOR</li> <li>• INSIDIX</li> <li>• JRI</li> <li>• LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS (LNE)</li> <li>• MANUMESURE</li> <li>• MB ELECTRONIQUE</li> <li>• MCE TECHNOLOGIES</li> <li>• MEATEST</li> <li>• METROLOGIC GROUP</li> <li>• METTLER TOLEDO</li> <li>• MI - EUROPE</li> <li>• MINES DOUAI ECOLE SUPÉRIEURE DE METROLOGIE</li> <li>• NATIONAL PHYSICAL INSTRUMENTS</li> </ul> |
|--|--|--|



ORGANISEZ VOTRE VISITE :  
[www.enova-event.com](http://www.enova-event.com)

- # CONSULTEZ la liste des exposants
- # DÉCOUVREZ les dernières innovations
- # INSCRIVEZ-VOUS aux conférences et aux Business meetings

Mardi 22 et mercredi 23 septembre de 9h00 à 18h00  
Jeudi 24 septembre de 9h00 à 17h00  
Paris expo Porte de Versailles, Hall 4

## La merveille du Mont-Saint-Michel passée au scanner

Aucun détail de la merveille du Mont-Saint-Michel n'échappera aux architectes du Centre des monuments nationaux. L'édifice a été pour la première fois complètement numérisé par les ingénieurs et techniciens de la société Art Graphique & Patrimoine à partir des scanners laser Focus 3D de Faro.

Photo : Art graphique & patrimoine



La renommée du Mont-Saint-Michel n'est plus à faire. Le site est classé monument historique depuis 1874 et inscrit au patrimoine mondial de l'Humanité de l'Unesco depuis 1979. Le Centre des monuments nationaux met en oeuvre tous les moyens à sa disposition pour assurer la bonne conservation de son abbaye qui accueille environ 3,5 millions de visiteurs chaque année.

Celle-ci offre une vue imprenable sur toute la baie du Mont-Saint-Michel et renferme des édifices exceptionnels tels que l'église préromane Notre-Dame-sous-Terre, le réfectoire des moines et l'église abbatiale avec sa nef romane et son chœur gothique.

Le bâtiment de la Merveille est quant à lui souvent évoqué comme le fleuron de l'architecture de l'abbaye. Situé juste au nord de l'église abbatiale, il comprend le cloître, le réfectoire, la salle de travail et l'aumônerie. Il est le témoin de la maîtrise architecturale des bâtisseurs du XIIIe siècle qui réussirent à appuyer sur la pente du rocher deux corps de bâtiments de trois étages. Cette Merveille est cependant très exposée aux intempéries.

« L'état sanitaire de ce bâtiment orienté côté nord et balayé par les vents nous préoccupe particulièrement, assure Xavier Bailly, administrateur du Mont-Saint-Michel pour le Centre des monuments nationaux.

Nous ne pouvons pas faire l'économie d'une restauration. La numérisation de l'ensemble du bâtiment est la première étape dans la connaissance du monument afin d'obtenir des outils rendant possible la réalisation des diagnostics en nous basant sur des éléments précis ».

L'objectif de cette numérisation est d'obtenir des plans détaillés de tous les édifices et les structures de la Merveille selon les exigences requises par les architectes.

Ce travail de fourmis exigeant un très important savoir-faire a été confié à la société Art Graphique & Patrimoine (AGP) spécialisée depuis 1994 dans la documentation dimensionnelle des sculptures, oeuvres d'art et monuments. Elle a documenté plus de 1 000 monuments et sites historiques prestigieux à travers le monde.

« Nous avons confié à AGP la numérisation détaillée de ces lieux afin de disposer d'un

*Les opérations de numérisation de la Merveille ont mobilisé deux à trois ingénieurs et techniciens géotopographes pendant quatre semaines.*

relevé très précis, ce que n'offrent pas les plans en notre possession qui datent des années 1860. Nous leur avons demandé de nous fournir des plans révélant les parements au 50e de millimètre et la restitution de chaque joint. Ceux-ci serviront de base à notre étude sanitaire », explique François Jeanneau, architecte en chef des monuments historiques.

Cette première numérisation des bâtiments de la Merveille, d'un budget de 75 k€, une goutte d'eau dans l'océan des travaux de rénovation qui seront probablement décidés suite à l'étude préalable, a été conduite en fin d'année 2014 jusqu'en avril 2015.

« Deux à trois ingénieurs et techniciens géotopographes ont mené les opérations en plusieurs périodes. La phase de relevé qui s'est étalée sur quatre semaines n'est qu'une

première étape. Plusieurs mois de travail sont ensuite nécessaires pour traiter les données et fournir les plans selon les exigences des architectes », rapporte Anne-Marie Tiberi di Giovanni, chargé du business développement et de la communication chez AGP.

La société AGP a entrepris la campagne de numérisation de la Merveille en s'appuyant sur les scanners laser Focus 3D X330 de Faro. Ce scanner permet d'effectuer des relevés 3D et d'obtenir la documentation détaillée de bâtiments, d'usines ou d'objets de grande taille. « Il utilise la technologie laser pour générer en l'espace de quelques minutes des images tridimensionnelles détaillées d'environnements et de géométries complexes. Il est doté d'un écran tactile pour ajuster les fonctions et les paramètres de numérisation. L'image qui résulte de la numérisation est composée de millions de points en couleur et constitue une reproduction numérique exacte des conditions existantes et du "tel que construit". », détaille Giuseppe Mazzara, responsable régional France 3D Doc chez Faro. Le Focus 3D X 330 présente une portée de 0,6 m à 330 m. Il est capable d'acquérir jusqu'à 976 000 points par seconde avec une incertitude de mesure de  $\pm 2$  mm à 25 m. Le scanner effectue une rotation verticale sur 300° et horizontale sur 360°.

Cet appareil, monté sur trépied, est intégré dans un boîtier compact (24 x 20 x 10 cm) de 5,2 kg. « C'est effectivement un instrument performant, maniable et léger. Au fil des ans, les scanners ont gagné en poids et en compacité tout en étant plus rapides et en offrant davantage de résolution. Grâce à leur écran tactile couleur et via des icônes, leur utilisation est assez simple.

Mais leur positionnement correct exige un véritable savoir-faire », souligne Guillaume Robiquet, laser grammètre et infographiste 2D/3D chez AGP.

Le positionnement du scanner dans l'enceinte à numériser dépend des exigences des architectes. Le scanner doit en effet être déplacé au fil des acquisitions pour s'affranchir des zones d'ombres et des obstacles et couvrir ainsi le maximum de détails. Plus le relevé est précis plus le nombre de positions est important. « Pour la numérisation du cloître pour lequel il nous a été demandé de relever le détail de chaque joint, 30 positions ont été nécessaires », indique Guillaume Robiquet. La multiplication du nombre de positions augmente la densité de points acquis et la précision, mais il faut trouver un juste équilibre, car le nombre de points à traiter croît en conséquence. La numérisation de la Merveille a ainsi généré plusieurs centaines de Go de données.

AGP a tiré profit de la méthodologie qu'elle met en oeuvre dans ce genre d'application. Celle-ci consiste à définir en amont tous les emplacements où seront placés les scanners de façon à limiter les zones de recouvrement, et surtout de ne pas risquer d'oublier une zone cachée. Ce travail a conduit à définir près de 700 emplacements pour les scanners.

Si l'utilisation du scanner de Faro semble assez simple, la véritable difficulté est ailleurs. « Le traitement des fichiers, recalculer les données saisies dans les diverses positions, générer les images à partir des nuages de points et ensuite dessiner des plans précis des structures, des façades et d'éléments particuliers. Tout cela réclame une grande expertise », assure Aurélien Peyroux, ingénieur géomètre topographe chez AGP. Ces plans sont ensuite utilisés par les architectes pour évaluer l'état des bâtiments et réfléchir à la restauration qui doit être entreprise.

Certaines parties, notamment les murs Extérieurs posés sur la falaise, n'étaient pas visibles de l'intérieur du Mont et leur numérisation a été faite par des moyens aéroportés : AGP a fait pour cela appel à de la photogrammétrie classique, car les scanners embarqués n'offrent pas la précision suffisante. L'assemblage des scans est réalisé à l'aide du logiciel Scene de Faro. Au final, cette première numérisation de la Merveille de l'abbaye du Mont-Saint-Michel permet de disposer d'un modèle numérique complet de l'édifice.

Youssef BELGNAOUI  
Source : CONTRÔLES ESSAIS MESURES N°51 • MAI 2015

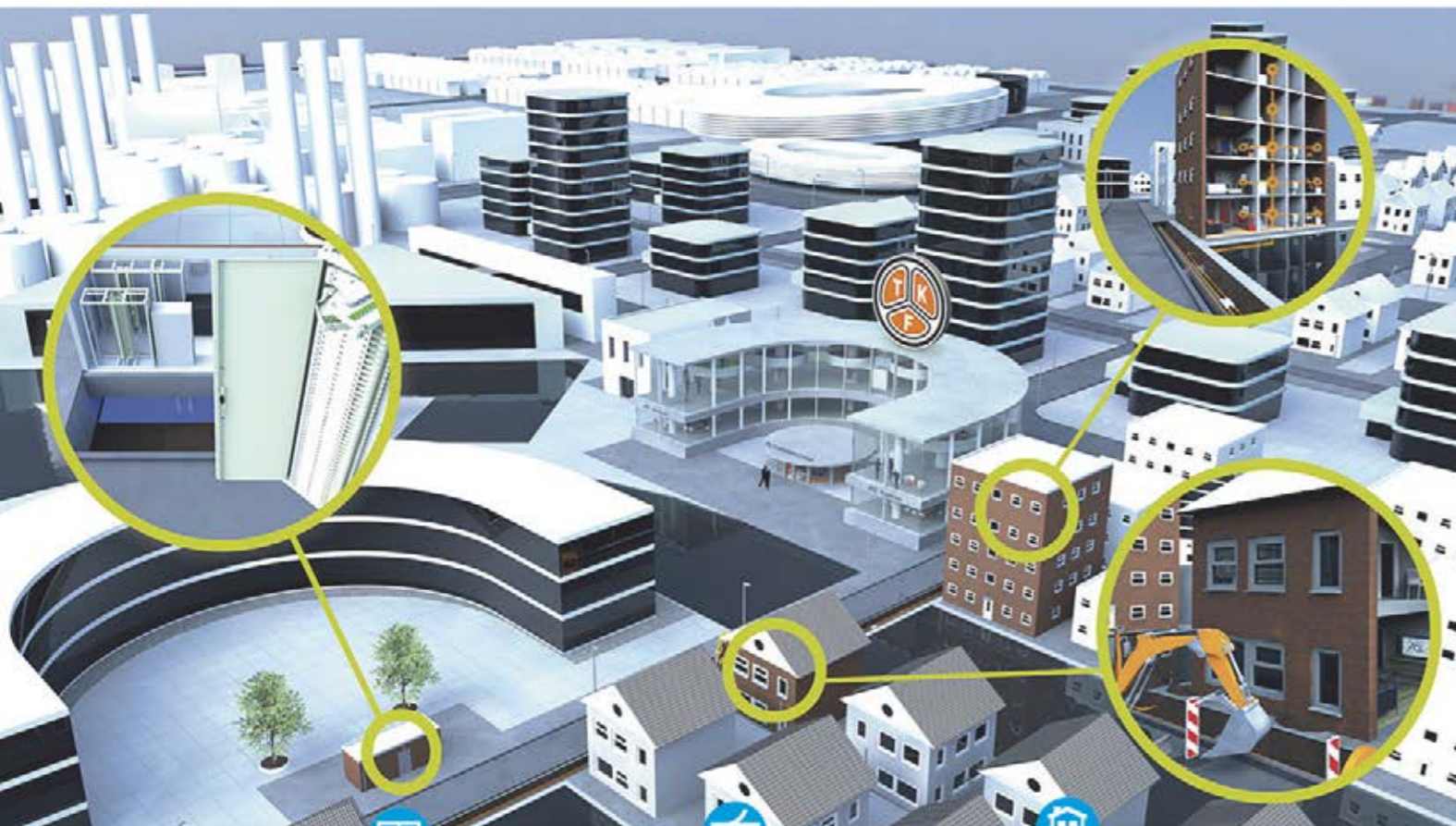
*Le cloître fait partie de la Merveille. Le jeu de ses colonnettes décalées et ses écoinçons finement sculptés en en haut relief en font un chef-d'œuvre du gothique normand. Sa numérisation détaillée a été réalisée avec le plus grand soin par AGP avec les scanners laser de Faro.*



Photo : Art graphique & patrimoine



# ACE - un concept global certifié et garanti pour tous les réseaux FTTx



POP

OSP

UTILISATEURS

La demande pour le haut débit se développe chaque jour. Les réseaux de fibres optiques sont mis en œuvre dans le monde entier, la taille et la topologie des réseaux varient par région. Par conséquent TKF innove en permanence, afin d'améliorer la flexibilité des solutions, le rapport coût-efficacité et la facilité à installer et utiliser nos solutions ACE tels que : Baies ODF et robots de connectivité pour les NRO, systèmes automatiques de test, câbles d'accès et boîtiers de raccordements évolutifs pour la distribution de la fibre vers les abonnés.

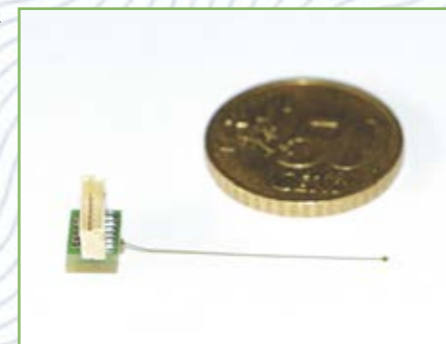
## La nanotechnologie s'invite dans la Santé

La réhabilitation fonctionnelle sera un des grands enjeux du XXI<sup>ème</sup> siècle. Avec les avancées technologiques, il est maintenant possible d'entrevoir des solutions permettant de « réparer » les êtres-humains dans un futur proche. Il s'agira de remplacer un sens perdu par des prothèses intelligentes ; et même d'envisager de refaire marcher un paraplégique. Même si cela reste encore de la science-fiction, certaines de ces technologies sont déjà utilisées dans le domaine médical pour atténuer certaines dégénérescences neuronales, comme la maladie de Parkinson ou pour redonner l'ouïe par l'utilisation d'implant cochléaire. Aujourd'hui ces deux techniques sont couramment utilisées par le domaine médical et de nombreuses personnes sont implantées de par le monde.

Depuis plus de 10 ans, au sein des salles blanches de ESIEE-Paris, des chercheurs sont impliqués dans le développement de nouveaux systèmes neuronaux, pour enregistrer ou stimuler des réseaux de neurones, pour le domaine in-vitro ou in-vivo. Aujourd'hui avec le vieillissement de la population, de plus en plus de personnes sont atteintes de dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) ou de rétinopathie pigmentaire (RP). Malgré un diagnostic précoce, l'issue de ces malades sera la perte de la vue. La seule solution pour recouvrer la vue est la mise en place d'un implant rétinien stimulant la rétine et redonnant ainsi une perception visuelle.

Des tests cliniques ont montré que des personnes équipées d'un implant rétinien retrouvaient une perception visuelle, mais encore loin de la vision normale. Afin d'améliorer les prochaines générations d'implants, une équipe de chercheurs de ESIEE Paris -Institut de la Vision de Paris (IdV) - « laboratoire diamant » du CEA-List, a mis au point de nouvelles voies technologiques pour la fabrication des implants.

Implant-rétinien



Une première innovation a été de remplacer les électrodes métalliques par de électrodes en diamant pouvant injecter des courants de stimulation plus importante tout en protégeant le tissu rétinien. Une seconde innovation fut de trouver un moyen d'améliorer la perception visuelle des patients. Pour cela, il a été proposé la fabrication d'implants 3D permettant de focaliser le courant de stimulation des cellules rétiniennes et ainsi de donner une notion de pixel aux implants. Ces 2 innovations ont fait l'objet d'un dépôt de brevets et la start-up Pixium-Vision a été créée pour commercialiser un système de restauration visuelle.

## La miniaturisation au service de la E-Santé

Avec le développement des technologies de communication, il est envisageable de monitorer des patients à leur domicile. Ces technologies réduiront les coûts de santé par une diminution du nombre de jours d'hospitalisation mais offriront la possibilité aux patients une meilleure récupération en étant à son domicile. Ces systèmes permettront également de lutter contre la désertification du monde médical en offrant la possibilité aux malades d'être suivi par une équipe médicale à plusieurs kilomètres ou d'un autre département ou région.

En collaboration avec la start-up Bodycap, spécialisée dans le développement de dispositifs médicaux pour la mesure de paramètres physiologiques, nous mettons au point une seconde peau intelligente. Cette seconde peau instrumentée est composée de différents capteurs dédiés aux mesures de paramètres physiologiques, d'un système de recueil de données (prétraitement et stockage) et d'une transmission RF pour remonter les informations vers les équipes médicales.

Un des premiers capteurs mis au point sur la plateforme de micro-technologie de ESIEE-Paris permet de mesurer la fréquence cardiaque et plus particulièrement l'onde de pouls et la vitesse de l'onde de pouls. Cette mesure est un marqueur important dans le vieillissement des artères et permettant en outre de contrôler les problèmes liés au cholestérol. Des tests cliniques ont montré que ce capteur était équivalent aux systèmes commerciaux. Aujourd'hui la société Bodycap a pour objectif d'utiliser ce capteur pour d'autres pathologies et développe de nouvelle solution de capteurs en collaboration avec ESIEE-Paris.

Capteur seconde peau



Lionel ROUSSEAU, Ingénieur de l'année 2010, par l'Usine Nouvelle, pour ce projet de développement d'électrodes d'un implant rétinien.  
 Gaëlle Lissorgues, Responsable du laboratoire Santé, Environnement et Energie  
 Pixium-Vision : <http://www.pixium-vision.com/fr>  
 Bodycap : <http://www.bodycap-medical.com>



Sujet présent à la conférence « Les nanotechnologies au service de la santé » organisée par ESIEE PARIS, PIXIUM le 23 septembre, Salle 5  
[www.enova-event.com/conferences-et-congres/conferences](http://www.enova-event.com/conferences-et-congres/conferences)

## Pourquoi la fabrication additive et la métrologie sont très liées ?



Une nouvelle technologie n'est jamais une véritable révolution, même si c'est comme cela qu'on nous la présente parfois. C'est toujours une évolution basée sur une somme de connaissances établies auxquelles s'ajoutent des innovations, et les vérifications indispensables qui vont avec.

### L'ENSEMBLE DES PROCÉDÉS DE FABRICATION ADDITIVE SONT REGROUPÉS EN 7 CATÉGORIES PAR LES ORGANISMES DE NORMALISATION :

- 1) Photopolymérisation en cuve (« vat photopolymerization »)
- 2) Projection de matière (« material jetting »)
- 3) Extrusion de matière (« material extrusion »)
- 4) Projection de liant (« binder jetting »)
- 5) Fusion sur lit de poudre (« powder bed fusion »)
- 6) Dépôt de matière sous flux d'énergie dirigé (« directed energy deposition »)
- 7) Stratification de couches (« sheet lamination »)

Les trois premières catégories consistent à solidifier un liquide ou un filament ramolli (polymère) ; les trois suivantes à congglomérer ou à fusionner de la poudre (polymère, céramique, métal) ; et le dernier à lier des feuilles de matière entre elles (papier, carton, bois). Cependant, les matériaux composites commencent à faire leur apparition.

La FA n'est pas une technologie nouvelle, elle existe depuis plus de vingt ans, mais était, jusqu'à aujourd'hui, principalement utilisée pour du prototypage (pièces en polymère). L'ampleur actuelle de sa médiatisation vient du fait que des brevets de machines de FA viennent d'expirer, ouvrant ainsi la porte à la commercialisation de machines à des prix plus compétitifs. Cela a pour conséquence de sensibiliser les industriels à l'utilisation de ce procédé pour la production d'objets fonctionnels. Cependant, la FA ne va pas évincer toutes les méthodes de fabrications traditionnelles. C'est une technique complémentaire permettant de réaliser des pièces monolithiques, pouvant même être

articulées, d'une grande complexité et ce, sans aucune corrélation avec son coût. Ces pièces seraient irréalisables par des techniques traditionnelles ou alors nécessiteraient des assemblages et des soudures. La réalisation de formes gauches, de canaux internes, de structures alvéolaires est concevable en FA. Autre intérêt, la technologie permet la fabrication en masse de pièces personnalisées. En revanche, la FA n'est dédiée qu'à la production de petites séries. La complexité et la personnalisation sont les deux principaux atouts de la technologie.

Les secteurs industriels qui se tournent progressivement vers la FA pour la réalisation de pièces fonctionnelles sont l'aéronautique et l'aérospatial concernés par la production de petites séries. L'optimisation topologique leur permet de fabriquer des pièces en métal comportant des structures alvéolaires les rendant beaucoup plus légères. Le secteur médical s'intéresse également de plus en plus à la technologie pour la réalisation de pièces personnalisées, adaptées à chaque patient, en céramique et ou en métal. La réalisation de pièces comportant des structures alvéolaires leur permet de favoriser l'intégration des implants dans le corps humain.

Cependant, il subsiste des freins pour que la technologie soit adoptée plus massivement. La répétabilité et la reproductibilité des cycles de fabrication doivent être améliorées et la qualité des pièces doit être mieux appréhendée. Quelque soit le procédé de fabrication (additif ou traditionnel) d'une pièce, si celle-ci est destinée à un usage fonctionnel, elle devra être contrôlée en procédant à des tests et des mesures. Les procédures de contrôle existantes pour qualifier une pièce réalisée par des techniques traditionnelles ne vont plus être exhaustives. **En effet, le principe de fabrication en additif étant radicalement différent, des contrôles supplémentaires vont être nécessaires.**

C'est la raison pour laquelle le Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE) en tant que laboratoire de référence chargé d'accompagner les industriels dans leur évolution et leurs progrès pour améliorer la compétitivité de leur entreprise en assurant la qualité et la conformité de leurs produits, s'intéresse de prêt à la FA.

De son côté, depuis plus de vingt ans, l'Association française de prototypage rapide (AFPR) rassemble les partenaires du prototypage rapide et aujourd'hui de la FA. Elle favorise la formation et le transfert de la technologie dans les entreprises. De part son statut, elle est parfaitement au fait des procédés et du marché de la FA. Un partenariat entre ces deux organismes a permis d'identifier les besoins supplémentaires en contrôle que la technologie engendre. Ces contrôles interviennent à tous les stades du processus de fabrication : sur la matière première, principalement les poudres, sur le matériau, sur la pièce finie, et sur la machine.

Sur les poudres, la taille et la sphéricité des grains de poudres ainsi que leur distribution en taille et en forme sont des paramètres importants pour la production de pièces dont les propriétés seront connues et prédictibles. Par ailleurs, les propriétés (chimiques, coulabilité,...) des poudres recyclées doivent être étudiées en prélevant des échantillons de poudre en différents endroits autour de la zone de fabrication pour définir le nombre de recyclage...

L'éventail de caractérisations des matériaux ne diffère pas de celui pratiqué à l'heure actuelle sur des éprouvettes réalisées avec des méthodes traditionnelles. Cependant, la loi de comportement de ces matériaux se différencie de part le fait que des défauts peuvent survenir lors de la fabrication des couches (ex : poudre non-fusionnée) et le vieillissement de ces matériaux est encore mal connu. De plus, beaucoup de pièces réalisées en FA doivent subir un traitement thermique. L'influence de ce traitement sur les propriétés mécaniques du matériau doit être étudié.

Sur la pièce finale, leur complexité peut nécessiter l'utilisation de méthode de contrôle non-destructif volumétrique, de type tomographie, pour détecter d'une part les défauts internes et d'autres part pour comparer la géométrie de la pièce finale avec le modèle numérique initial. Ce dernier point permet de vérifier que les spécifications géométriques et dimensionnelles, définies dans le modèle numérique, ont été conservées lors de la fabrication.

Les machines devront être équipées à terme de système de contrôle, in situ et en ligne, de la fabrication de chaque couche. Elles doivent également être qualifiées soit en les instrumentant afin de réaliser des mesures directes et individuelles de leurs différentes composantes et de leurs caractéristiques, soit par la réalisation d'un échantillon témoin caractérisé ensuite métrologiquement.

Enfin, un gros travail de normalisation doit être poursuivi.

Anne-Françoise Obaton

Ingénieur de recherche au LNE



En ce moment on parle beaucoup d'innovation de compétitivité et d'industrie 4.0.

C'est l'industrie de demain et la métrologie 4.0 qui va avec, que vous retrouverez au Congrès International de Métrologie 2015. [www.metrologie2015.com](http://www.metrologie2015.com)





## Communiquez autrement avec Electronique Mag TV



### OFFRE N°1 : 300 € HT

Tournage, post production et droits de diffusion inclus\*\*  
Réalisation d'une interview vidéo sur notre Plateau TV. Ce clip vidéo, d'une durée de 4 minutes environ, vous sera livré sous la forme d'un DVD libre de droits.

### OFFRE N°2 : 851 € HT

Tournage, post production, droits de diffusion et un iPad Apple 16Go Wi-Fi inclus + l'offre n°1  
+ Le logo de votre entreprise visible en fond sur chaque vidéo tournée lors de cette manifestation et présence du nom de votre société sur les génériques de fin.

### OFFRE N°3 : 2 501 € HT

Tournage, post production, droits de diffusion\*\* et un iPad Apple 16Go Wi-Fi inclus.  
Réalisation d'un clip de 10 secondes diffusé de façon aléatoire en ouverture de toutes nos vidéos filmées lors de cette manifestation. Votre bannière publicitaire à droite des vidéos avec un lien renvoyant vers votre site web. Le logo de votre entreprise visible en fond sur chaque vidéo réalisée sur notre Plateau TV. Présence du nom de votre société sur les génériques de fin. Réalisation d'un court métrage vidéo\* d'environ 6 minutes, sous la forme d'une interview sur votre stand. Ce film vous sera livré sous la forme d'un DVD libre de droits.

Partenaire de



\*\* Vidéo livrée sous 10 jours - Droits de diffusion pour 3 ans sur tous supports nationaux et internationaux.

Réserver dès maintenant par Tél. : + 33 1 30 62 68 38 ou par Email à : jacques@electronique-mag.com

Les Editions Alain Milard : 1, rue Jean Rostand - ZI des Bruyères - 78190 Trappes - Tél. : +33 1 30 51 66 06 - Fax : +33 1 30 62 68 38

Retrouvez toutes nos vidéos sur :  
<http://www.electronique-mag.com>  
<http://www.industrie-mag.com>

**FT Mesures**  
OSEZ LA FIBRE

Pression  
Contrainte  
Déformation  
Extensométrie  
Température  
Déplacement  
Inclinométrie  
Accélérométrie

Votre contact :  
Frédéric Bouyon  
T +33 6 58 66 69 76  
fbouyon@ftmesures.com

[www.ftmesures.com](http://www.ftmesures.com)

## Quelle technologie choisir pour les applications nomades : Ni-MH ou lithium-ion ?

*Avec la volonté d'augmentation de l'autonomie et la miniaturisation des appareils, la problématique de la source d'énergie va devenir omniprésente.*



**A**vec la volonté d'augmentation de l'autonomie et la miniaturisation des appareils, la problématique de la source d'énergie va devenir omniprésente. Actuellement il existe deux technologies utilisées dans les applications nomades (c.à.d téléphone portable, notebook, drones, outillages portatifs, ect.).

La première, la technologie Ni-MH, est une technologie mûre et robuste. Sa large plage de température de fonctionnement ainsi que son faible coût en font une technologie encore attractive mais sa faible densité d'énergie fait que celle-ci est de moins en moins utilisée au profit de la technologie lithium-ion. En effet la technologie li-ion connaît une croissance exponentielle depuis sa commercialisation par Sony en 1991 et ce due à ses excellentes performances. Ainsi les batteries li-ion actuelles contiennent 5 à 6 fois plus d'énergie que les batteries Ni-MH et ce pour un même volume. Ce type de technologie devient donc incontournable pour les applications IoT.

De plus en plus de fabricants utilisant anciennement des batteries Ni-MH se tournent vers le lithium-ion. Même si cela semble aisé, le passage de la technologie Ni-MH au lithium-ion peut devenir très complexe/coûteux. En effet les problématiques inhérentes à la

technologie Ni-MH sont totalement différentes de celle du li-ion. Ceci vient du fait que la technologie li-ion possède de nombreuses branches technologiques dont les performances et les autonomies dépendent des matériaux utilisés. Ce qui n'est pas le cas des batteries Ni-MH où le process de fabrication est limité à une seule technologie. Il est donc nécessaire de choisir la technologie li-ion la plus adaptée à l'application voulu.

Une fois celle-ci déterminée, vient le choix du fournisseur. L'effet de mode qui porte actuellement la technologie li-ion attire de nombreux fabricants plus ou moins fiables. Il est donc préférable de faire subir un protocole de tests aux batteries choisies afin d'évaluer leurs performances, leur niveau de sécurité et leur fiabilité et ce d'autant plus concernant les applications IoT qui restent pour la plupart au contact du consommateur.

La technologie li-ion reste actuellement la plus adaptée aux applications nomades mais celle-ci requiert au préalable un minimum de sélection et de caractérisation.

Source : SERMA Technologie, Pascal GOUEREC, email : p.gouerec@serma.com

## Criminalistique en gendarmerie, la métrologie enjeux de fiabilité



La gendarmerie nationale a mis en place une chaîne criminalistique cohérente et complémentaire, adaptée à son organisation en matière de police judiciaire (40% de son activité générale), qui lui permet de répondre pleinement aux besoins de ses services d'enquête (27 000 officiers et 36 000 agents de police judiciaire) et de traiter en autonomie tous les aspects des affaires qui lui sont confiées.

Cette chaîne criminalistique, cohérente, repose sur les principes de subsidiarité et de complémentarité des unités qui gouvernent son action, et qui s'articule en trois niveaux principaux :

■ **Au niveau des unités territoriales** (1600 Communautés de brigades et Brigades Territoriales Autonomes), plus de 8 000 techniciens en identification criminelle de proximité (TICP) assurent les constatations élémentaires sur les faits liés à la délinquance de masse (cambriolages, véhicules volés...), spécialement formés et dotés du matériel ad hoc.

■ **Au niveau départemental**, au sein de chaque groupement de gendarmerie, est implantée une cellule d'identification criminelle (CIC) composée de plusieurs techniciens en identification criminelle (4 à 10 militaires, majoritairement officiers de police judiciaire) qui assurent, pour l'ensemble du département, les constatations sur les scènes d'infraction importantes (vols à main armée, homicides...). Ils disposent d'un véhicule (type Minilab), de matériels spécifiques, ainsi que d'un plateau technique leur permettant de réaliser des actes élémentaires. Au besoin, sur les scènes d'infraction complexes (étendue, scènes multiples...), les TIC peuvent intervenir sous la tutelle d'un coordinateur des opérations de criminalistique (CoCrim) qui agit en liaison directe avec le directeur d'enquête.

■ **Au niveau national**, le Pôle judiciaire de la Gendarmerie nationale réunit les capacités d'intelligence judiciaire (Service Central de Renseignement Criminel) et d'un laboratoire criminalistique pluridisciplinaire (Institut de recherche criminelle de la gendarmerie nationale). Il dispose en outre d'une capacité de projection avec l'unité nationale d'investigation criminelle (UNIC) sur les scènes d'infraction particulièrement complexes (220 interventions, plus de 900 jours terrain, en 2014).

Les domaines développés en criminalistique sont d'ordre très diversifiés et couvrent le champ complet de la chimie (environnement, incendies, explosifs, peintures, encres, toxicologie), de la physique (microscopie électronique à balayage, microscope de comparaison, microscopie, mesure de vitesse ou de charge), de l'informatique, de l'électronique et du traitement du signal audio et vidéo (mesure et intensité du signal, traitement d'information sur tout type de support), de la mécanique (physique et des fluides), de la biologie (analyse et comparaison de profils génétiques), enfin de l'identification humaine (tant par la pratique médico légale que par l'exploitation d'éléments identifiants telles les empreintes digitales ou les éléments osseux). L'ensemble de ces domaines nécessite l'emploi de moyens de mesure dont l'importance est manifestée par le respect des exigences de la norme ISO 17025, qui réglementent sur le plan normatif les activités de laboratoire d'essai et d'étalonnage.

Ce dispositif est couvert par un système qualité répondant aux exigences des normes ISO 17025 (de laboratoire) et 17020 (d'investigation). Actuellement, l'IRCGN est accrédité pour 130 méthodes

Il a fallu développer un réseau complet de métrologie, bâti sur un principe de référents zonaux et de correspondants locaux.

d'essais dans plus de 30 domaines scientifiques. Les 101 plateaux départementaux sont en cours de processus d'accréditation pour le traitement et la révélation des empreintes digitales selon certaines méthodes développées en central. 36 plateaux criminalistiques départementaux sont accrédités depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014, 33 sont en attente de décision, 20 sont en préparation.

Dans ce cadre, les conditions ambiantes et les moyens de préparation, d'échantillonnage, d'analyse se doivent d'être régulièrement étalonnés et suivis en métrologie. Cette discipline en criminalistique se manifeste dans tous les domaines connus, que ce soit dans le suivi des masses étalon et des balances, celui des thermomètres et des sondes d'hygrométrie, le contrôle des pipettes et des instruments de mesure. Elle s'exerce aussi en matière de suivi des conditions ambiantes, telles les sorbonnes à filtration ou à extraction, la gestion technique des CVC, le suivi et l'enregistrement des données...

Si l'IRCGN dispose d'un service propre de métrologie au sein de son service assurance qualité, pour les départements, il a fallu développer un réseau complet de métrologie, bâti sur un principe de référents zonaux et de correspondants locaux, dotés de lots de sondes et de masses étalon, s'appuyant sur les capacités des techniciens en identification criminelle qu'il a fallu monter en compétences.

Ainsi, en 2005, après 10 ans de fonctionnement sous-système managérial de qualité pour son laboratoire qu'est l'IRCGN, la gendarmerie s'était lancée dans l'aventure de l'accréditation, alors même que rien ne l'exigeait à l'époque. Cependant, compte tenu des enjeux de résultat des dossiers traités au profit et dans le cadre du procès pénal, la gendarmerie se devait de donner à ses experts les moyens de réaliser des expertises de qualité dont les résultats ne peuvent être mis en cause sur le plan analytique.

Depuis, une décision cadre de la commission de l'union européenne (2009/905/JAI du 30 novembre 2009) impose les exigences de la norme ISO 17025, pour tout ce qui concerne les empreintes digitales et les analyses génétiques, dans l'objectif de fiabiliser les échanges d'information pour une meilleure application du traité de Prüm.

La métrologie contribue ainsi, de manière indéniable, à cette démarche de fiabilisation des résultats, en garantissant un fonctionnement optimal des équipements et une grande précision des outils de mesure.



Ce sujet est présent lors du Congrès International de Métrologie 2015.  
[www.metrologie2015.com](http://www.metrologie2015.com)



# ADDIS

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

## Distributeur de composants électroniques

### Actif • Passif • Puissance • Lighting

Depuis près de 30 ans, ADDIS Composants Electroniques est distributeur de composants électroniques passifs, puissance, électromécanique, connectique et câbles.

Distributeur spécialisé, ADDIS Composants Electroniques vous propose toutes les solutions dont vous avez besoin pour vos approvisionnements en composants.

Les gammes de produits s'adressent à tous les secteurs de l'industrie : l'électronique industrielle, l'éclairage, le transport, le médical, la sécurité, les objets connectés...































Tél : +33 (0)1 56 31 43 10 • Contact : [contact@addis.fr](mailto:contact@addis.fr) • [www.addis.fr](http://www.addis.fr)

## Allier le numérique à la mode avec votre smart bikini anti-UV connecté

Spinali Design tire son nom des origines de la créatrice et dirigeante de la marque, qui propose une collection de maillots de bain connectés, susceptible de satisfaire toutes les femmes entre 25 et 50 ans.

La marque offre la possibilité d'avoir son maillot de bain unique avec du tissu européen, car chacun est créé sur mesure avec les mensurations de chaque femme. Par-dessus tout, ces maillots de bain proposent un capteur d'ensoleillement capable de mesurer le taux UV et d'indiquer le besoin de remettre de la crème solaire !

Cet aspect novateur est le premier en Europe sur des maillots de bain. La société Spinali Design a eu la chance d'avoir été soutenue par la BPI ainsi que par CAPTRONIC pour la mise en relation avec les différents partenaires du domaine de la technologie.

### VOTRE SMART BIKINI ANTI-UV CONNECTÉ EN UN MOT

Un maillot de bain au design soigné, intégrant un capteur d'ensoleillement pas plus grand que deux centimètres, lié à un smartphone, qui permet à l'utilisatrice de recevoir sur son mobile un message instantané lui indiquant de remettre de la crème solaire en fonction de son type de peau. Une utilisation innovante de la technologie qui permet de prévenir des coups de soleil.

### VOTRE TÉLÉPHONE PARLE À VOTRE MAILLOT DE BAIN

L'application mobile Spinali Design interagit avec les capteurs intégrés aux maillots de bain. Elle permet de récolter toutes les informations nécessaires pour optimiser votre bronzage. Une fonction ludique

permet aux hommes d'avoir leur place au sein de la marque dédiée aux femmes : la fonction Valentin ! L'utilisatrice pourra décider d'envoyer une alerte du capteur UV sur le smartphone de son conjoint afin qu'il lui remette de la crème solaire !



### UN CAPTEUR D'ENSOLEILLEMENT ET UN CAPTEUR RFID INTÉGRÉ AU MAILLOT DE BAIN

Pour la première fois sur le marché européen, Spinali Design offre la possibilité de mesurer son taux UV grâce à un capteur d'ensoleillement. L'objectif du capteur d'UV SPINALI DESIGN est de créer le contact entre le maillot de bain de la femme et son smartphone pour alerter en cas d'exposition au soleil trop longue et ainsi prévenir des coups de soleil et lutter contre les cancers de la peau.

Chaque maillot de bain intègre également un capteur RFID permettant d'avoir une traçabilité. Ce capteur émettra des ondes radio et ainsi sera relié à une application mobile, qui permettra d'avoir une traçabilité, par conséquent connaître la référence de son maillot de bain, les coordonnées de la couturière ayant fabriqué son maillot de bain ainsi que les mensurations de la femme données à la commande sur le site Internet.



La marque travaille en partenariat avec des sociétés innovantes telles que FDE (conception du capteur Spinali Design), Atelier 120 (création du boîtier intégrant le capteur), le CEA de Metz et de Grenoble (miniaturisation du capteur), Primo1D (intégration du capteur). Aucune ligne de vue directe n'est indispensable entre le maillot de bain et le smartphone pour la récupération d'informations. Ces deux capteurs sont reliés à l'application mobile Spinali Design, adaptée pour Android et IOS.

### APPLICATION MOBILE : PRATIQUE ET LUDIQUE

L'application mobile Spinali Design est développée par la société CIL Informatique. L'application sera liée au capteur RFID du maillot de bain. Grâce à cette application, la femme recevra un message instantané (pop-up) lui indiquant de remettre de la crème solaire. L'application permettra donc de mesurer l'indice UV (ultra-violet), mais également de connaître la référence du maillot de bain étant donné qu'il sera unique, et les coordonnées de la couturière l'ayant cousu pour toute demande éventuelle ou toute retouche.

L'aspect ludique est aussi de mise, l'application aura une option supplémentaire pour celles qui le souhaitent : la fonction Valentin. Cette fonction de l'application permettra d'envoyer un SMS au conjoint de la femme possédant l'application afin qu'il lui remette de la crème solaire !

Source : [www.spinali-design.fr](http://www.spinali-design.fr)

**IXBLUE**  
light.augmented  
Rendez-vous à ENOVA Paris stand E21

FIBRES SPECIALES      MODULATEURS LiNbO<sub>3</sub>  
RESEAUX DE BRAGG      SOLUTIONS DE MODULATION

[www.photonics.ixblue.com](http://www.photonics.ixblue.com)

**IXFIBER**      **PHOTLINE**

Pb Pb  
« L'ÉTAT DE L'ART ET LA MAÎTRISE DES PROCÉDÉS »  
**IFTEC**

Formation continue - Conseils Techniques  
Mesures & Analyses - Normes IPC  
Formation Professionnelle spécialisée aux technologies et aux techniques de fabrication des cartes électroniques : Circuits imprimés, Brasage des Composants, Microélectronique, formation de certification IPC.

**IPC**  
Training Center

Travaux de laboratoire  
Inspections, Mesures & Analyses

Distributeur autorisé de normes IPC

IFTEC - 33, rue Raven - 92340 Bourg-la-Reine - France  
Tel : (33) 01 45 47 02 00 - Fax : (33) 01 45 47 30 79  
E-mail : [iftec@iftec.fr](mailto:iftec@iftec.fr)

# La fonction métrologie : comment externaliser ?



Attention nous ne traitons pas ici de « l'étalonnage » que les gens confondent encore bien trop souvent avec « la métrologie ». Nous traitons ici de la fonction métrologie : la garante de la maîtrise des processus de mesure. Et nous posons la question de l'externalisation de la fonction métrologie.

- Effectuer des investissements pertinents en fonction des évolutions technologiques
- Optimiser les périodicités d'étalonnage car la conséquence financière est forte
- Gérer les équipements inactifs
- Gérer les formations des équipes techniques pour maîtriser au mieux les mesures réalisées

### TOUTES CES ATTENTES SONT DIFFICILES POUR UNE SEULE PERSONNE.

Par ailleurs, les investissements peuvent être très importants pour répondre à l'évolution des techniques de conception et de fabrication (nanotechnologies, fabrication additive). Ces techniques sont en train de révolutionner la réalisation des produits. Les mesures arriveront-elles à suivre ces évolutions et surtout, la maîtrise des nouveaux équipements de mesure qui vont être développés et leur coût permettront-elles à des entreprises de posséder seules de tels équipements ?

L'externalisation à une société experte permet sur certains points de réaliser de substantielles économies tout en garantissant la maîtrise des risques.

### VOICI QUELQUES EXEMPLES :

• **Optimisation des périodicités d'étalonnage** : pour être bien réalisée, l'optimisation des périodicités d'étalonnages demande une bonne connaissance des processus de mesure mais aussi la compétence dans l'évaluation des incertitudes de mesures. Un sous-traitant de 1er rang de l'aéronautique possède 1 600 équipements de mesure avec une périodicité moyenne de 11,5 mois. Ne possédant pas les compétences nécessaires, elle confie la prestation à un prestataire. Le budget annuel initial est de 40 k€ par an. Après optimisation, la périodicité moyenne est de 31,6 mois et le budget est réduit de plus de 40%.

• **Amélioration de productivité** : ce producteur de dispositifs médicaux est confronté à une instabilité de sa production. Il consacre donc tous ses efforts pour essayer d'améliorer son processus de fabrication, sans succès. Cette instabilité a pour conséquence de réduire à 80% le taux de rendement. Pour atteindre son objectif de dépasser les 90% de taux de rendement, l'entreprise fait appel à un expert en métrologie qui fait une analyse de la dispersion du processus de fabrication, la justification des tolérances de fabrication et la capabilité des processus de mesure. Il se rend compte que l'entreprise fait de la surqualité depuis des années. En effet, les tolérances sont bien plus exigeantes qu'il n'est nécessaire et le processus n'est pas adapté. Une amélioration du processus de mesure et une redéfinition des tolérances a permis, en moins de 6 mois, d'obtenir le taux de rendement de plus de 90% générant des gains de plus de 150 k€ par ligne de fabrication.

► Au-delà de la simple gestion des équipements de mesure, la fonction métrologie doit s'assurer que les mesures qui sont effectuées permettent de prendre des décisions avec un risque maîtrisé.

Peut-on sous-traiter ce savoir-faire, qui est stratégique pour la vie d'une entreprise. Instinctivement, on a envie de répondre non. Mais en y réfléchissant bien, la réponse n'est pas évidente. En effet, les mesures sont de plus en plus complexes, les exigences de plus en plus sévères, la maîtrise des risques nécessite des compétences en incertitudes de mesure, en analyse de processus, en connaissance des référentiels qualité, des normes et textes réglementaires, documents qui sont en évolution permanente.

Finalement, la maîtrise de la fonction métrologie nécessite un haut niveau d'expertise pour être au sommet de la performance. Est-ce aujourd'hui compatible avec le quotidien d'une entreprise et avec son cœur de métier ? On peut être tenté de comparer la fonction métrologie à l'expertise comptable. Cette activité est bien évidemment indispensable au bon fonctionnement de tout organisme, mais elle nécessite un tel niveau de compétences qu'il est devenu naturel de faire appel à des cabinets de spécialistes et mis à part quelques exceptions, les entreprises n'ont plus d'expert-comptable dans leurs effectifs.

La fonction métrologie peut-elle et doit-elle suivre la même voie ?

### SA COMPÉTENCE DOIT AUJOURD'HUI RÉPONDRE À PLUSIEURS ATTENTES :

- Maîtriser la veille normative
- Déterminer les incertitudes des processus de mesures critiques
- Evaluer les risques liés aux déclarations de conformité
- Limiter les rebuts issus d'erreurs de mesure
- S'assurer de la compétence des personnes qui font des mesures

Voici un simple schéma de ce que nous entendons par fonction métrologie



D'autres exemples démontrant que l'externalisation de la fonction métrologie, totale ou partielle, apporte des gains substantiels pouvant se multiplier à volonté, mais il faut aussi reconnaître que l'externalisation n'est pas la solution absolue.

Parfois cependant, des obligations de réactivité, de stratégie, de confidentialité obligent à conserver en interne tout ou partie de la maîtrise de la fonction métrologie.

La meilleure solution est donc le fruit de nombreuses réflexions.



Lors du Congrès International de Métrologie 2015 : table ronde du 23 septembre «Externaliser la fonction métrologie, rêve ou réalité ? », qui apportera des réponses à toutes ces interrogations, au travers de retour d'expériences français et internationaux avec les interventions de : A+ Métrologie, AQMO, ARM, Keysight Technologies, Peugeot Citroën Automobiles, Rolls Royce, Trescal. [www.metrologie2015.com](http://www.metrologie2015.com)



Votre partenaire européen en sous-traitance électronique



## SERVICES

- Développement de Produit
- Gestion de Projet
- DfX & Prototypes
- Gestion des composants
- Production et Tests
- Vernissage & Résinage
- Assemblage
- Supply Chain
- Service Après-Vente

[www.lacroix-electronics.com](http://www.lacroix-electronics.com)

# Claude Cohen-Tannoudji, Prix Nobel de Physique nous parle des horloges atomiques



Une horloge atomique utilise l'immuabilité de la fréquence de transition d'un atome (passage d'un niveau d'énergie à un autre) pour assurer l'exactitude et la stabilité d'un signal oscillant asservi sur celle-ci. Cette fréquence de transition étant appelée « fréquence horloge ».



Claude Cohen-Tannoudji,  
Prix Nobel de Physique

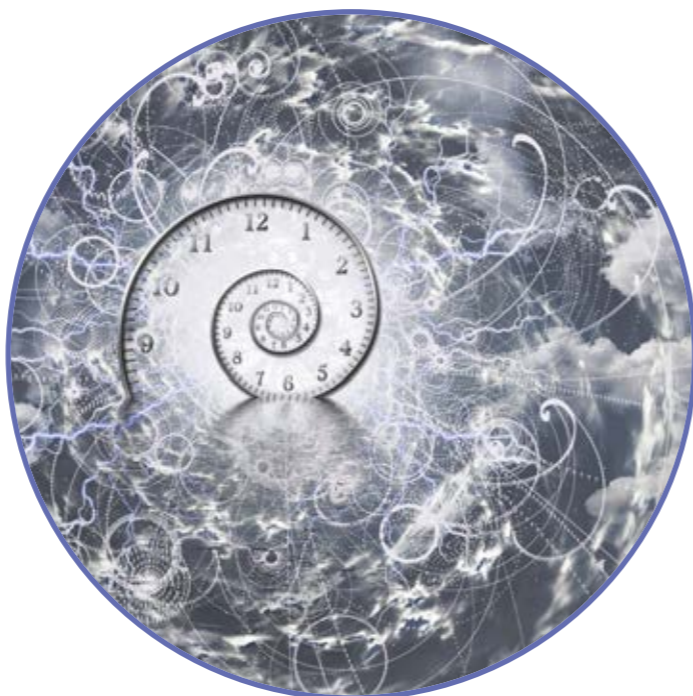
► Actuellement la définition de la seconde est basée sur une transition atomique du césium.

Depuis la mise en œuvre de ces horloges atomiques l'exactitude (précision) n'a cessé de progresser pour atteindre des records ces dernières décennies : 10-15 dans les années 1990, 10-16 dans les 2000/2010, pour atteindre actuellement des niveaux de quelques 10-17, sur différents atomes ou ions.

## MAIS POURQUOI DE TELLES RECHERCHES ? ET POUR QUELLES APPLICATIONS ?

En fait les horloges sont utilisées dans des domaines très variés. Bien sûr pour la science, dans le secteur astronomie et spatial par exemple : pour des fusées, des satellites, des sondes dans l'espace. Mais aussi dans notre quotidien et pour un nombre croissant de domaines tels que les réseaux de télécommunications haut débit ou la téléphonie mobile.

Cela permet d'avoir des systèmes de positionnement et de navigation très précis (navigation aérienne, maritime), d'utiliser les systèmes de



positionnement par GPS dans son quotidien (en voitures, bus, bateaux), ou pour le transport d'énergie.

Ces horloges sont aussi utilisées en géodésie pour la surveillance de phénomènes terrestres : dérives des continents, tremblements de terre... Et également pour des choses aussi étonnantes que la migration des animaux ou les transferts boursiers.

**A VOIR SUR  
LE SALON**

Intégralité du sujet et autres conférences  
Congrès International de Métrologie sur :  
[www.metrologie2015.com](http://www.metrologie2015.com)

Nous avons l'immense plaisir de vous annoncer que M. Claude Cohen Tannoudji, Prix Nobel de Physique, interviendra en clôture du CIM 2015 sur le thème : "Atomic clocks using laser cooled atoms or ions".

Il nous présente en avant-première les grandes lignes de son intervention :

« La mesure du temps est basée sur l'utilisation de phénomènes physiques périodiques comme la rotation de la Terre, l'oscillation d'un pendule ou les vibrations d'un cristal de quartz. La fréquence d'oscillation des radiations émises ou absorbées par un atome lors de sa transition d'un niveau d'énergie à un autre a l'avantage d'être universelle, puisqu'elle est identique pour tous les atomes du même type. Une horloge atomique est un oscillateur dont la fréquence est verrouillée sur la fréquence d'une transition atomique. Les atomes ultra-froids, qui ont des vitesses de déplacement très lentes, permettent d'allonger les temps d'observation, ce qui affine considérablement la précision de la mesure de la fréquence atomique. Les progrès spectaculaires récents dans la réalisation d'horloges atomiques utilisant des atomes de césium ou des ions piégés refroidis par laser ou bien des atomes piégés dans des réseaux optiques seront décrits. Leurs niveaux de précision sont tels que les décalages sont inférieurs à une seconde au bout de 3 milliards d'années. Différentes applications de ces horloges atomiques ultra-précises, comme des essais sur la relativité générale ou la recherche d'une variation possible des lois fondamentales, seront également rapidement abordées. »

# Connect<sup>2</sup> Reliability



## Connectique sur mesure

Connecteurs et solutions de câblage haute fiabilité et haute performance

[www.fischerconnectors.fr](http://www.fischerconnectors.fr)

Fischer Connectors Sarl  
Paris - France  
Tél. +33 1 5578 2578  
Appel gratuit: 0 800 590 444  
mail@fischerconnectors.fr



Vos rendez-vous  
ENOVA 2016

**Enova** LYON  
10-11 FÉVRIER  
CITÉ CENTRE DE CONGRÈS  
LYON

**Enova** ANGERS  
8-9 JUIN  
PARC DES EXPOSITIONS  
ANGERS

**Enova** PARIS  
14-15 SEPTEMBRE  
PORTE DE VERSAILLES  
PARIS

Le salon des technologies et des services ÉLECTRONIQUE | EMBARQUÉ | IoT | MESURE | VISION | OPTIQUE