



**INNOVATING FOR MOLDED
& PRINTED ELECTRONICS**

BY FONDATION
GRENOBLE INP

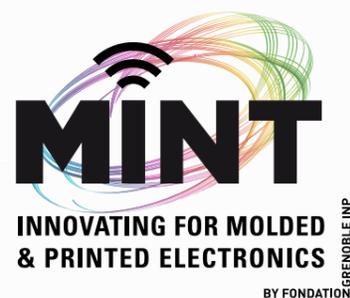
DOSSIER PRESSE

**CRÉATION
D'UNE CHAIRE
D'EXCELLENCE INDUSTRIELLE
CONSACRÉE
À LA
PLASTRONIQUE**

PRÉAMBULE

La Fondation Partenariale Grenoble INP et Schneider Electric lancent MINT (Innovating for Molded & Printed electronics), sa sixième chaire d'excellence industrielle.

Cette nouvelle chaire consacre ses recherches à la plastronique, discipline scientifique qui allie les technologies de la plasturgie et de la fabrication de circuits électroniques, de leurs interconnexions et du report de composants électroniques sur des surfaces en trois dimensions.



Prith Banerjee

**Directeur général de l'innovation
technologique de Schneider Electric**

« Schneider Electric est engagé dans un programme d'Open Innovation mondial, qui implique des Universités et Centres de Recherche internationaux.

Avec une forte présence dans la région Rhône-Alpes, Schneider Electric a une tradition de coopération avec l'Institut polytechnique de Grenoble et les pôles de compétitivité Tenerrdis, Minalogic et Plastipolis.

La création de la Chaire MINT (Innovating for Molded & Printed Electronics) permettra à Schneider Electric de réaliser des ruptures significatives dans l'intégration de fonctions électroniques dans ses pièces plastiques. En cohérence avec sa stratégie d'Internet des Objets Industriels, Schneider Electric sera en mesure de proposer des objets intelligents à ses clients aux coûts et qualité requis. »

Valérie Bonnardel

**Directrice de la Fondation
Partenariale Grenoble INP**

« L'importance de l'internet des objets ne fait plus question dans la société d'aujourd'hui.

Le défi à relever c'est d'atteindre une pertinence, une performance et une diffusion maximales des services apportés par la connexion de tous nos objets du quotidien, partout et pour tous.

Ceci ne peut passer que par une compréhension complète des enjeux, une approche méthodologique innovante et la création de solutions robustes par un consortium pluridisciplinaire de chercheurs, d'industriels, et d'utilisateurs.

C'est la mission de la Chaire MINT »

**Mercredi 30 mars 2016
Grenoble**

*La Fondation Partenariale
Grenoble INP et Schneider Electric
inaugurent la chaire d'excellence
industrielle MINT.*

*La nouvelle chaire MINT
voit le jour grâce à une volonté
commune de faire progresser
la recherche et les technologies
de la plastronique de la part
de Schneider Electric,
de deux écoles de Grenoble
INP Pagora et Phelma,
ainsi que du Laboratoire
de Génie des Procédés Papetiers (LGP2)
de l'Institut de Microélectronique
Electromagnétisme et Photonique
et Laboratoire d'Hyperfréquences
et de Caractérisation (IMEP-LaHC).*

*Cette chaire sera portée
par Nadège Reverdy-Bruas,
issu de Grenoble INP-Pagora
et du LGP2 et spécialiste
de l'électronique imprimée.*

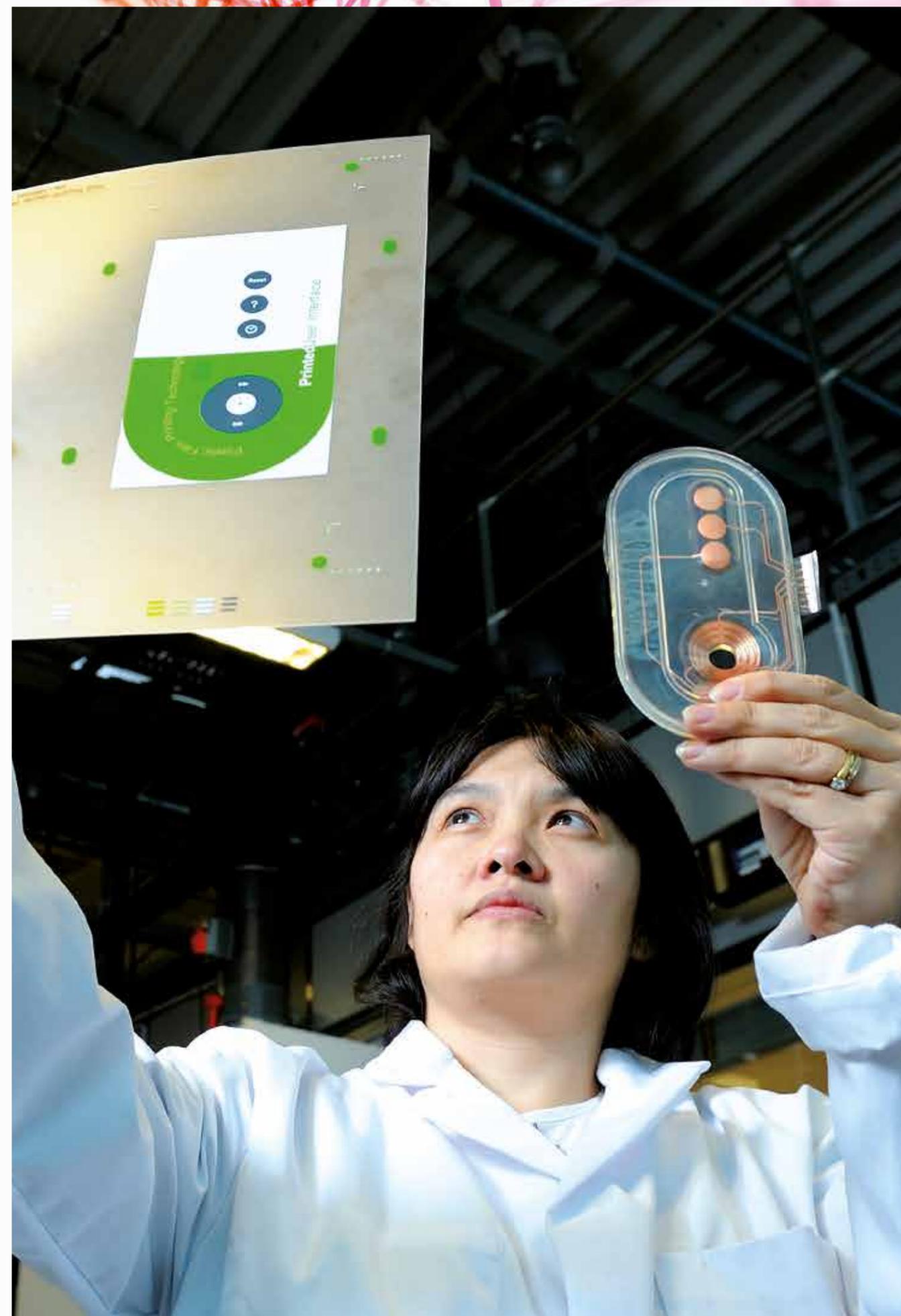
Des enjeux de recherche et d'industrialisation très forts

La plastronique (souvent appelée MID pour Molded Interconnected Device en anglais) vise à intégrer des fonctions électroniques sur des formes plastiques moulées tridimensionnelles. Elle fait converger les technologies de la plasturgie et la fabrication de circuits électroniques sur des surfaces moulées en 3 dimensions y compris les problématiques d'interconnexion et de report de composants électroniques.

Avec l'explosion de l'Internet des Objets, jusque dans le monde industriel (on parle alors de Industrial Internet of Things ou IIoT), le coût de fabrication des objets connectés, leur longévité et leur niveau d'intégration doivent être optimisés pour permettre le déploiement de millions de points de connexion. Ceci demande de nouvelles fonctions de communication, d'interfaces et de capteurs qui doivent s'intégrer beaucoup plus finement avec les produits existants sans impacter ni leur fiabilité, ni leurs dimensions, ni leur coût.

Pour proposer des produits toujours plus riches, plus sûrs et plus faciles à utiliser et soutenir sa stratégie de mise en œuvre de l'Internet des Objets Industriels, Schneider Electric souhaite repousser les limites de l'intégration mécanique et électronique en faisant converger la plasturgie et l'intégration électronique dans les pièces moulées.

C'est précisément l'objectif du partenariat mis en œuvre dans le cadre de la chaire MINT entre Schneider Electric, les écoles de Grenoble INP, le LGP2 et l'IMEP-LaHC.



MINT, pour relever les défis de demain !

La chaire MINT devra relever de nombreux défis :

- la conception électronique et mécanique couplée de systèmes hybrides et connectés qui tirent parti de la 3ème dimension apportée par la pièce moulée servant de support
- le développement de technologies d'impression robustes pour réaliser directement les circuits électroniques sur des pièces plastiques dont la nature et la fabrication par injection sont identiques à celles utilisées dans les produits industriels
- la performance et la robustesse des fonctions électroniques imprimées directement pour leur utilisation dans les produits électrotechniques, avec un cahier des charges critique : contraintes mécaniques, thermiques, électriques et surtout stabilité en fonction du temps
- l'exploration de nouveaux modèles de fabrication additive des circuits électroniques dans un environnement connexe à la plasturgie

Pour réussir ce pari, la collaboration de Schneider Electric avec les écoles de Grenoble INP est un atout majeur : Pagora développera des enseignements ou modules spécifiques dans le domaine

de la plastronique et Phelma portera la partie consacrée à l'électronique.

L'IMEP-LaHC devra quant à lui :

- développer une bibliothèque de composants et circuits 2D, 3D, constituant un front-end RF
- développer des outils de conception de circuits pour les futurs développeurs
- concevoir et caractériser des antennes 2D et 3D miniatures et hautes performances adaptées aux matériaux plastiques utilisés par Schneider Electric
- acquérir des compétences nouvelles sur le report de composants sur circuits en technologie électronique imprimée

Tandis que le LGP2 orientera ses recherches pour :

- améliorer la tenue (en termes d'adhésion) des encres conductrices déposées sur substrat plastique
- concevoir une mise en forme 3D des pistes conductrices
- augmenter les résolutions pouvant être atteintes
- développer et mettre en œuvre des technologies de dépôt en rupture avec les technologies existantes pour la fabrication des MID
- concevoir des composants conducteurs ayant une longévité suffisante pour répondre aux critères de Schneider Electric

Nadège REVERDY-BRUAS,

Titulaire de la Chaire d'Excellence Industrielle MINT



Nadège Reverdy-Bruas est Maître de Conférences à Grenoble Institut Polytechnique (Grenoble INP-Pagora, Ecole International du papier, de la communication imprimée et des biomatériaux) et développe ses recherches au sein du Laboratoire de Génie des Procédés Papetiers (LGP2) de Grenoble.

Diplômée en mécanique de l'Université Joseph Fourier à Grenoble, elle a développé ses compétences dans les procédés papetiers durant sa thèse. Elle a ainsi participé à des projets de recherche concernant le matériau fibreux cellulosique et les procédés unitaires permettant de l'élaborer. Dans ce contexte, les champs d'investigation concernaient les propriétés mécaniques des matériaux fibreux (traction, compression, perméabilité). Elle a ensuite réorienté sa carrière vers les

procédés d'impression en rejoignant l'équipe FUNPRINT (Fonctionnalisation de surface par procédés d'impression). Dans ce cadre, une recherche pluridisciplinaire lui a permis de développer des compétences en rhéologie, physico-chimie des surfaces et interfaces et en génie des procédés.

Les enseignements qu'elle dispense à Pagora concernent notamment les défauts d'impression, l'imprimabilité des papiers, la sérigraphie. De plus, en lien avec ses thématiques de recherche, elle a développé de nouveaux enseignements sur l'électronique imprimée.

Ses domaines de recherche s'orientent, en effet, depuis plusieurs années vers l'électronique imprimée avec pour thème central la mise au point de systèmes fonctionnels sur des substrats de différentes natures : céramique, silicium, films polymères et papier notamment. Les applications visées sont des dispositifs micro-fluidiques, des panneaux photovoltaïques, des biopiles implantables ou encore des dispositifs lumineux souples imprimés.

Elle a été membre du 'Governing Board' du projet européen MULTILAYER (Rolled multi material layered 3D shaping technology) de 2008 à 2012. Ce projet a été primé aux Etoiles de l'Europe en décembre 2013.



A PROPOS DE

la Fondation Partenariale Grenoble INP

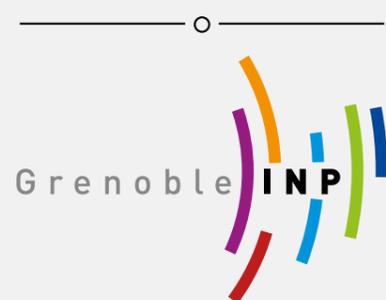


La Fondation Partenariale Grenoble INP a été créée pour accompagner la stratégie de développement de l'Institut polytechnique de Grenoble, grand établissement aujourd'hui autonome, et renforcer son positionnement parmi les meilleures universités technologiques mondiales.

Dans un monde qui évolue rapidement, parfois brutalement, les clés de la compétitivité reposent plus que jamais sur l'innovation et l'économie de la connaissance. A travers la Fondation Partenariale Grenoble INP, les mécènes et entreprises partenaires se mobilisent pour relever les défis de demain, autour d'actions concrètes, de valeurs partagées. L'enjeu est de donner les moyens à nos chercheurs de réussir au plus haut niveau, d'attirer en France les meilleurs talents, de soutenir la croissance en misant sur l'innovation, la recherche et la formation, d'agir pour les générations futures.

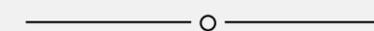
Créée en juillet 2010, la Fondation Partenariale Grenoble INP compte 6 membres fondateurs : Schneider Electric, l'UDIMEC, Grenoble INP, EDF, STMicroelectronics, Grenoble INP Alumni.

A PROPOS DE Grenoble INP



Grenoble INP fédère 6 écoles d'ingénieurs qui forment des étudiants en capacité de répondre aux enjeux sociétaux de demain dans les domaines de l'énergie, la société du numérique, les micro et nanotechnologies, l'environnement et l'industrie du futur (génie industriel). Grenoble INP développe ses formations en synergie avec des laboratoires de recherche de haut niveau, et tisse depuis de nombreuses années des liens étroits avec le monde socio-économique qui lui permettent d'anticiper les besoins en compétences des industriels.

Chiffres clés



5500

étudiants

1200

ingénieurs diplômés par an

200

doctorats par an

40 000

diplômés dans le monde

41

jours en moyenne pour accéder au 1^{er} emploi

217

familles de brevets et logiciels

36

laboratoires de recherche dont 10 à l'international,
7 plateformes technologiques

A PROPOS DE Schneider Electric



Schneider Electric est le spécialiste mondial de la gestion de l'énergie et des automatismes et a réalisé près de 27 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2015. Nos 160 000 collaborateurs répondent aux besoins de clients dans plus de 100 pays en les aidant à gérer leur énergie et leurs processus de manière sûre, fiable, efficace et durable. Des interrupteurs les plus simples aux systèmes d'exploitation les plus complexes, nos technologies, logiciels et services permettent à nos clients d'optimiser la gestion et l'automatisation de leurs activités. Nos technologies connectées contribuent à repenser les industries, à transformer les villes et à enrichir les vies de leurs habitants. Chez Schneider Electric, nous appelons cela : **Life Is On**
(La vie s'illumine)



Chiffres clés

27 milliards
d'Euros de CA en 2015

+ de 160 000
collaborateurs dans le monde

11 000
ingénieurs en R&D

+ de 500
brevets déposés en 2014

5%
du CA consacré à la R&D

A PROPOS DE Grenoble INP-Pagora



Pagora est l'une des 6 écoles d'ingénieurs de Grenoble INP. Certifiée Qualité, Sécurité, Environnement et engagée dans le développement durable, elle forme des ingénieurs socialement responsables pour les métiers des biomatériaux, de la bioraffinerie, de la chimie verte, de l'élaboration de matériaux fonctionnels et de la communication imprimée. Depuis de nombreuses années, cette école innove en termes de pédagogie active et développe des enseignements en lien direct avec les préoccupations des industriels. Son large éventail d'enseignements (polymères, matériaux biosourcés, électronique imprimée, etc.) et sa maîtrise de l'apprentissage permettent d'adapter en permanence sa formation aux besoins des industries. Un partenariat fort avec les entreprises permet à ses diplômés d'accéder à des carrières motivantes en France

et à l'International. Renforcer les compétences des élèves ingénieurs tout en développant de nouveaux procédés en adéquation avec les attentes industrielles et sociétales est un enjeu primordial pour l'école Grenoble INP-Pagora. En outre, pour continuer à former des ingénieurs à la pointe de l'innovation, Pagora a lancé en 2012 un nouveau module d'enseignement sur l'électronique imprimée dans le cadre de la formation de l'IRT NanoElec permettant aux élèves-ingénieurs d'étudier de façon approfondie les propriétés des encres et leurs applications dans le domaine de la micro-électronique. C'est pourquoi il est particulièrement intéressant pour Pagora de développer aujourd'hui des enseignements ou modules spécifiques dans le domaine de la plastronique, en lien avec l'école Phelma plus spécialisée en électronique.

Chiffres clés

+ de 200
élèves

60
ingénieurs diplômés par promotion (40% en alternance)

20
étudiants en Licence (100% en alternance)

25 %
des diplômés occupent des fonctions
de direction et de direction générale

35
enseignants-chercheurs (statut public ou statut privé)

1
laboratoire associé

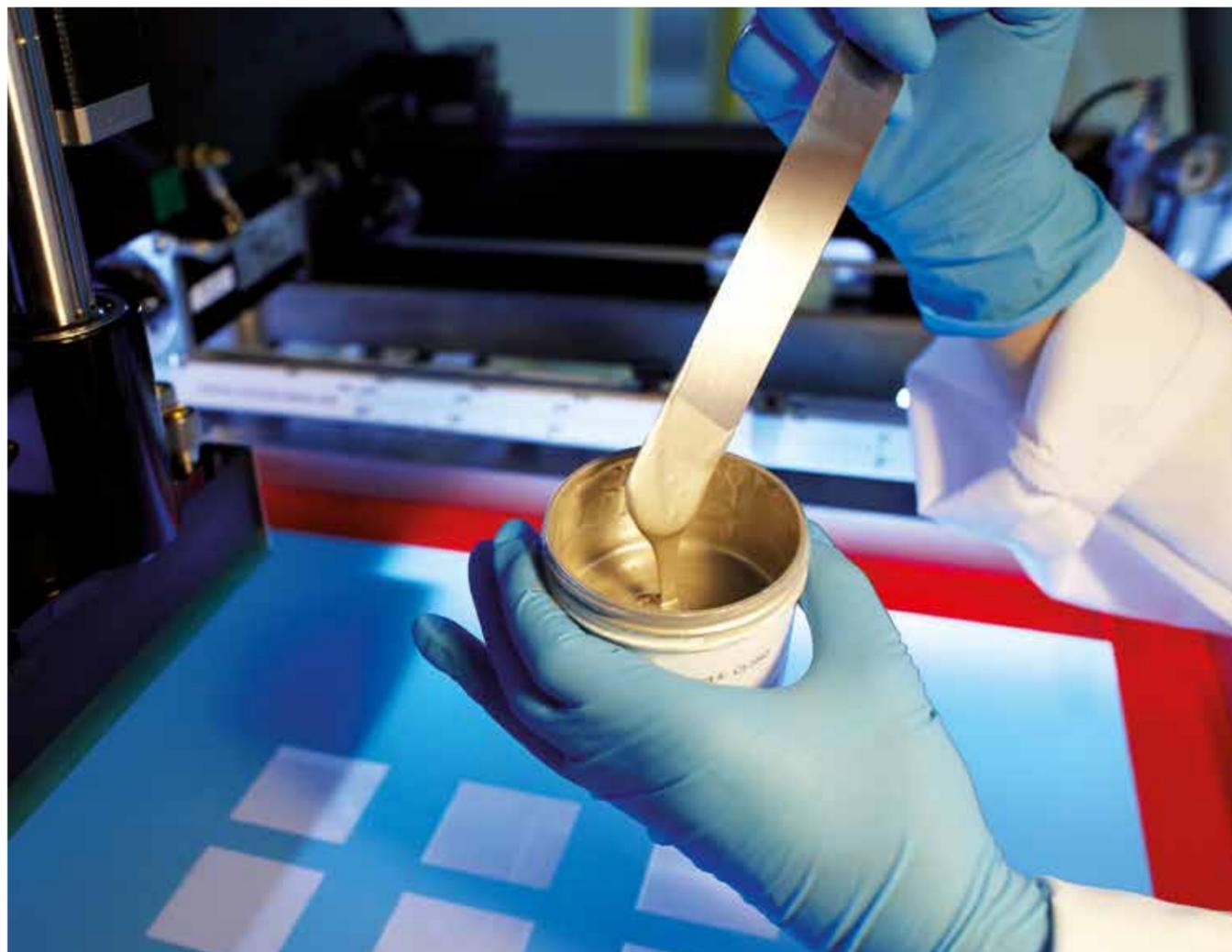
15
intervenants de l'industrie et de la recherche

1
centre de formation d'apprentis depuis + 20 ans

1
site de veille, le Cerig

A PROPOS DE LGP 2

LGP2



Le Laboratoire de Génie des Procédés Papetiers (LGP2) est une Unité Mixte de Recherche (CNRS) résolument tournée vers l'avenir et les innovations respectueuses de l'environnement. Il attache, en outre, une attention particulière au transfert de technologies, du laboratoire à l'échelle industrielle. Le LGP2 possède une expertise reconnue dans les domaines des fibres végétales, de la bioraffinerie, des papiers/cartons, des matériaux biosourcés et des procédés d'impression. L'unité mène en particulier des recherches sur les procédés de déconstruction/réassemblage des lignocelluloses et l'élaboration de systèmes fonctionnels mettant en œuvre des procédés d'impression. Ainsi, l'électronique imprimée est au cœur des recherches de l'équipe Funprint depuis plusieurs années. Dans ce contexte, les matériaux imprimés sont très diversifiés, tels que la céramique, le silicium, les polymères, les textiles, le verre, le papier.

Être partie prenante dans la Chaire Plastronique permettra au LGP2 de renforcer son expertise de fonctionnalisation de surface 2D en l'adaptant au substrat plastique utilisé par Schneider Electric. Il s'agira aussi de développer de nouvelles compétences relatives aux technologies de fabrication additive pour des objets 3D fonctionnels.



A PROPOS DE Grenoble INP-Phelma



Phelma est l'une des six écoles du groupe Grenoble INP, le plus grand groupe de formation d'ingénieurs français. L'école forme des ingénieurs pour les métiers des micro et nano-technologies, des communications sans fils, de l'énergie, des technologies de l'information, des matériaux innovants, des biotechnologies et de l'environnement.

Les enseignants-chercheurs de Phelma se mobilisent avec le département formation continue de Grenoble INP pour proposer aux entreprises des formations dans leurs champs de compétences, en lien direct avec les laboratoires de recherche associés et les plateformes technologiques : électronique, optoélectronique, physique-matériaux, énergie, génie des procédés, micro et nanotechnologies...

C'est pourquoi il est particulièrement intéressant pour Phelma de développer des enseignements ou modules spécifiques dans le domaine de la plastro-nique, en lien avec l'école Pagora plus

spécialisée en génie des procédés.

Plus globalement, Phelma entretient depuis toujours des partenariats forts et innovants avec les entreprises. L'école propose notamment aux entreprises une combinaison particulièrement attractive : le projet industriel, une forme particulière de stage étudiant allié à un hébergement au sein du récent Centre de Transfert de Technologies de Grenoble INP, un environnement technique et scientifique unique.

Cette offre constitue, notamment pour les PME, une véritable aide à leur développement technologique.

Seule école d'ingénieurs implantée sur MINATEC, premier campus d'innovation européen en micro et nanotechnologies, elle est aujourd'hui avec Grenoble INP un acteur majeur d'un projet encore plus ambitieux. Le campus GIANT élargit les collaborations entre chercheurs, enseignants, étudiants et industriels aux enjeux sociétaux majeurs : information et communication, énergie et santé.

En chiffres

+ de **1200**
élèves

360
ingénieurs diplômés par promotion,

80 %
font carrière dans l'industrie et

20 %
dans la recherche (appliquée comme fondamentale),

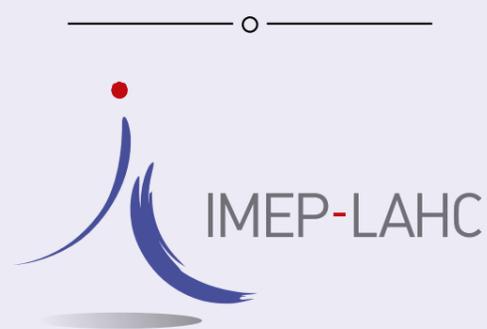
150
enseignants-chercheurs

13
laboratoires associés

200
intervenants de l'industrie et de la recherche

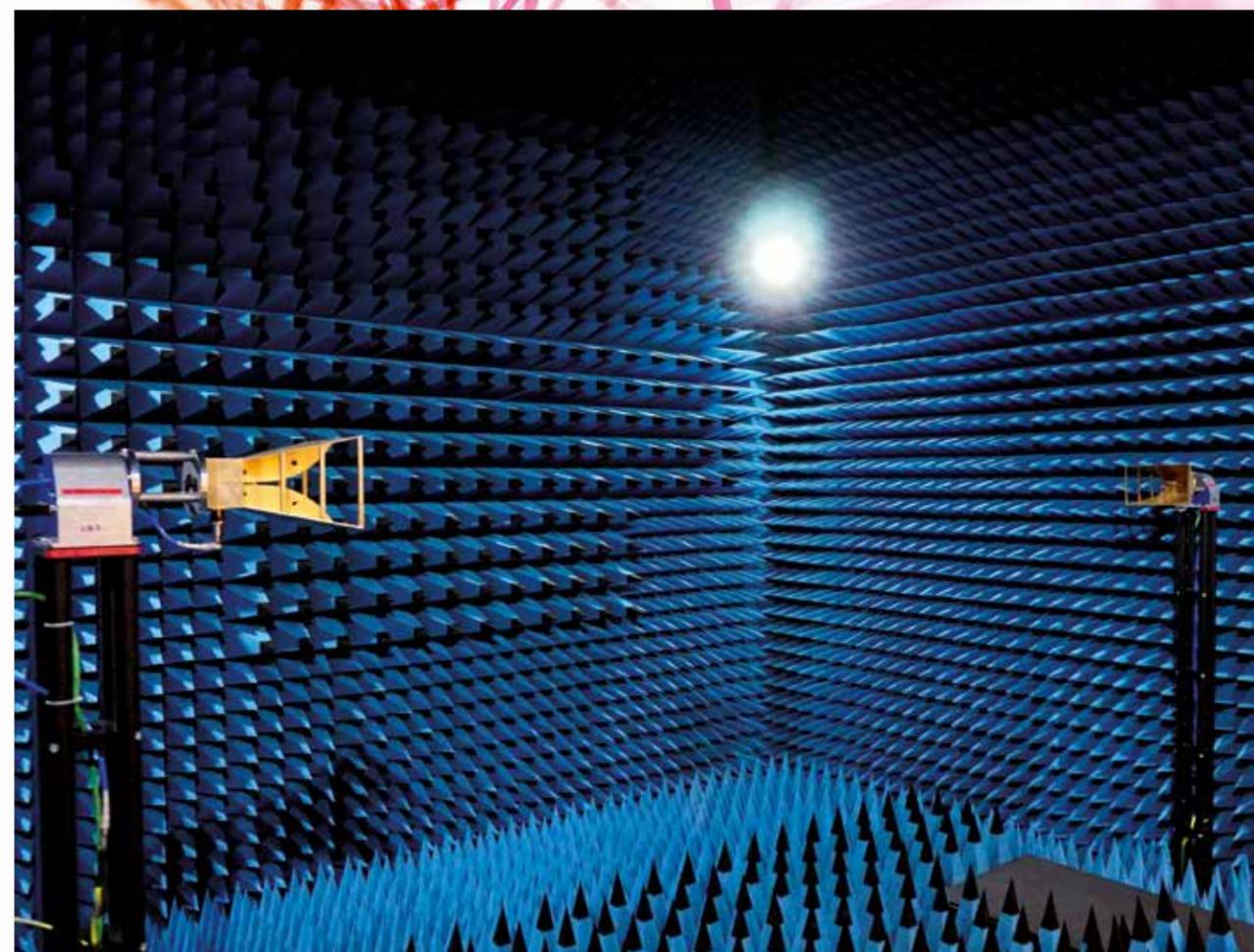
1
filière par la voie de l'apprentissage en
« Conception de systèmes intégrés »

A PROPOS DE IMEP-LaHC



L'Institut de Microélectronique Electromagnétisme et Photonique et le Laboratoire d'Hyperfréquences et de Caractérisation, IMEP-LaHC, forment une unité mixte de recherche (CNRS/Grenoble INP/UJF/Université de Savoie) de 170 personnes, fortement impliquée dans les recherches relatives à la micro- et nano-électronique, à la microphotonique, aux micro et nano-systèmes, aux microondes et optomicroondes... Il attache, en outre, une attention particulière au transfert de tech-

nologies, du laboratoire à l'échelle industrielle à travers des projets FUI ou des contrats. Les travaux concernant l'électronique imprimée et les nouveaux matériaux RF sont menés par l'équipe RFM (Radio Fréquence et Millimétrique) de l'IMEP-LaHC depuis plusieurs années à travers deux projets ANR (Stick It et PEPS) ainsi qu'un projet FUI Movcity dans le domaine de la RFID. En particulier, l'équipe RFM de l'IMEP-LaHC est en collaboration avec le CTP de Grenoble sur un projet majeur « Méta Papier » dont les résultats



sont remarquables. L'équipe RFM de l'IMEP-LaHC possède ainsi à présent une réelle compétence reconnue dans le domaine de la conception et de la caractérisation des paramètres électriques des matériaux et des circuits passifs RF et millimétriques tels que filtres, antennes, coupleurs, sur matériaux souples (papiers, plastique, textile). S'engager dans la Chaire Plastronique permettra à l'IMEP-LaHC de renforcer

son expertise de la conception des composants passifs 2D ou 3D en l'adaptant au substrat plastique utilisé par Schneider Electric. Il s'agira aussi de développer de nouvelles compétences relatives aux technologies de fabrication additive pour des objets 3D fonctionnels, l'objectif final étant de contribuer à la création d'une bibliothèque de composants et circuits 2D et 3D spécifiques



LES PARTENAIRES





**INNOVATING FOR MOLDED
& PRINTED ELECTRONICS**

BY FONDATION
GRENOBLE INP

Contacts presse



FONDATION PARTENARIALE GRENOBLE INP

Alternative Media
Dominique Marmoud

dominique@ampr.fr
Tél. : 04 76 12 01 33

Salle de presse :
www.alternativemedia.fr

SCHNEIDER ELECTRIC

Attachée de presse
Andrée CLAR

andree.clar@schneider-electric.com

