

FÉDÉRATION DES MICRO NANO TECHNOLOGIES (FMNT, FR2542)

Rencontre ATSG / FMNT

Grenoble le 6 décembre 2021

Alain SYLVESTRE, Skandar BASROUR

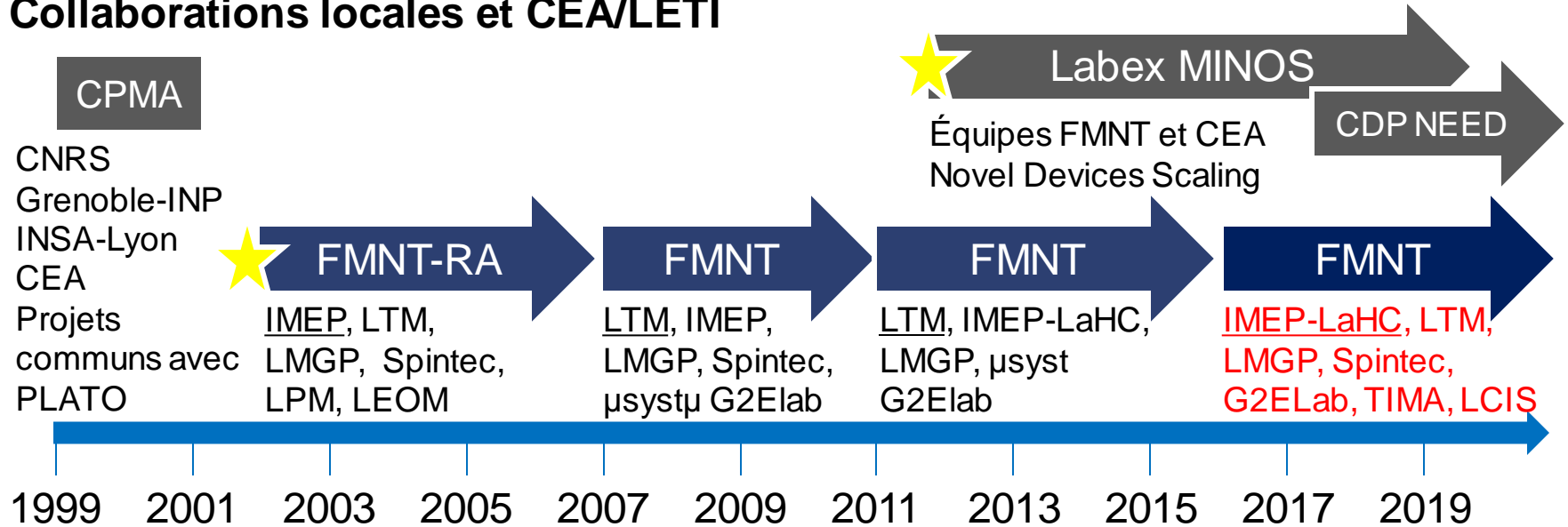
- Présentation de la FMNT
 - Les laboratoires - Périmètre scientifique
 - Objectifs - Missions
 - Axes stratégiques de recherche
 - Plateforme OPE)N(RA

- Présentation des activités de recherche de l'axe Composants et Systèmes pour la Biologie et la Santé
 - Biomatériaux pour la santé
 - Outils de diagnostic
 - Systèmes implantables

PRÉSENTATION DE LA FMNT

LES LABORATOIRES - PÉRIMÈTRE SCIENTIFIQUE

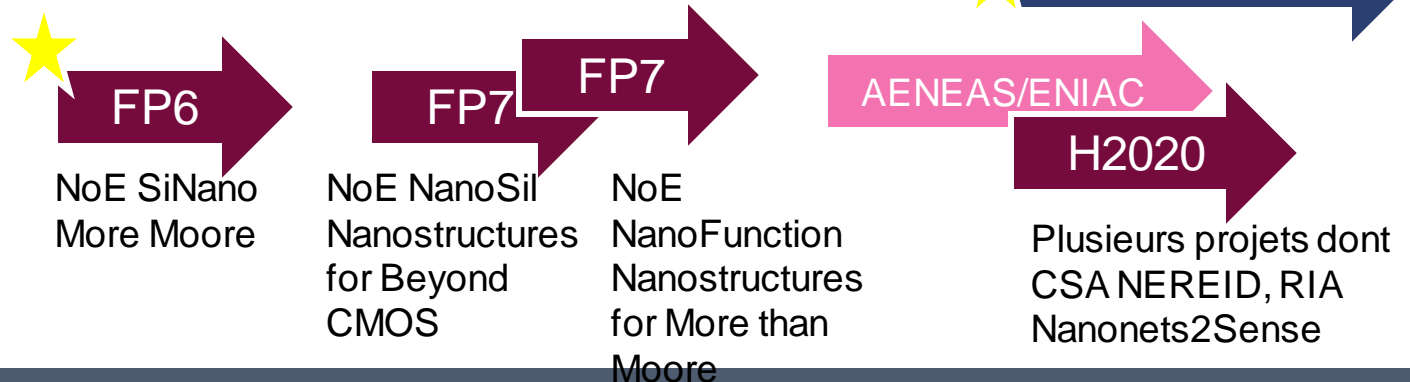
Collaborations locales et CEA/LETI



Plateformes



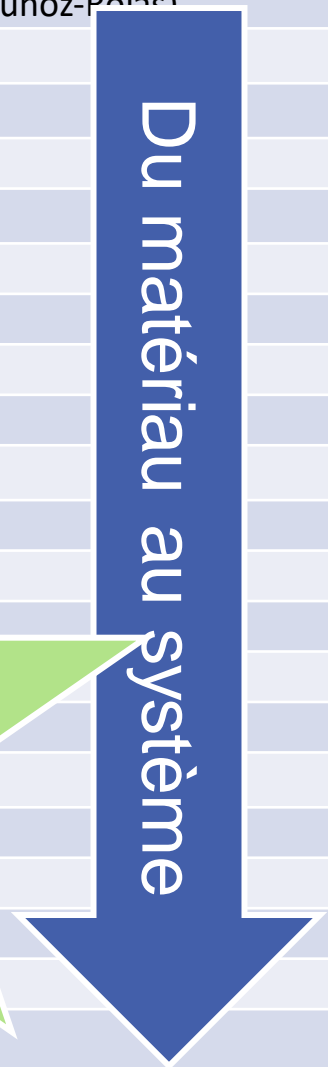
Coordinations de projets Européens FMNT



- Fédération de recherche (FR 2542)
 - Créée en 2002
 - Tutelles : CNRS, Grenoble INP, UGA, USMB (tutelle partenaire)
- 21 équipes de 7 laboratoires du pôle PEM de l'UGA
 - Fédération de 500 personnes.
 - A Grenoble et au Bourget du Lac: **IMEP-LaHC**,
 - A Grenoble **LMGP, LTM, SPINTEC**, 2 équipes de **TIMA**, 3 équipes du **G2Elab**
 - A Valence: 1 équipe du **LCIS**
- Thématiques communes :
 - Microélectronique, Nanotechnologies, Microsystèmes

21 ÉQUIPES DE 7 LABORATOIRES

Laboratoire	Équipes impliquées dans la FMNT (avec leurs responsables)
LMGP	Couches minces fonct. et nano-ingénierie des surf. (J-L. Deschanvres, D. Muñoz-Peiris)
	Nanomatériaux et hétérostructures avancées (H. Renevier, V. Consonni)
	Interfaces entre Matériaux et Matière Biologique (M. Weidenhaupt)
LTM	Lithographie avancée (C. Gourgon)
	Micro et Nanotechnologies pour la santé (D. Peyrade)
	Nanomatériaux et intégration (B. Salem)
IMEP-LaHC	Gravure plasma (G. Cunge)
	Composants micro nanoélectroniques (CMNE, E. Bano)
	Radiofréquences et millimétrique (RFM, P. Xavier)
SPINTEC	Photonique, optoélectronique THz et optomicroondes, (PHC, F. Garet)
	Mémoires magnétiques MRAM (R. Sousa)
	Composants logiques non volatiles (G. Prenat)
	Capteurs (C. Baraduc)
G2ELAB	Nano magnétisme pour la biologie (R. Morel)
	Dynamique et dispositifs RF (U. Ebels)
	MADEA+ (N. Galopin, O. Cugat)
TIMA	Matériaux diélectriques et électrostatiques (MDE, O. ...)
	Intégration en électronique de puissance (EP, Y. Av...
LCIS	Micro et Nano Systèmes (CDSI/MNS, S. Basrouf)
	Systèmes intégrés mixtes fiables (RMS, E. Simeu)
	Systèmes Optoélectroniques et Radiofréquences (ORSYS, E. Perret)



Domaines applicatifs

- STIC
- Energie
- Bio - Santé

Axes stratégiques

- Microélectronique
- Composants et systèmes pour les télécommunications
- Dispositifs de mesure intégrés
- Matériaux et composants pour l'énergie
- Bio et santé: composants et systèmes

Systemes

Circuits

Procédés

Composants

Matériaux

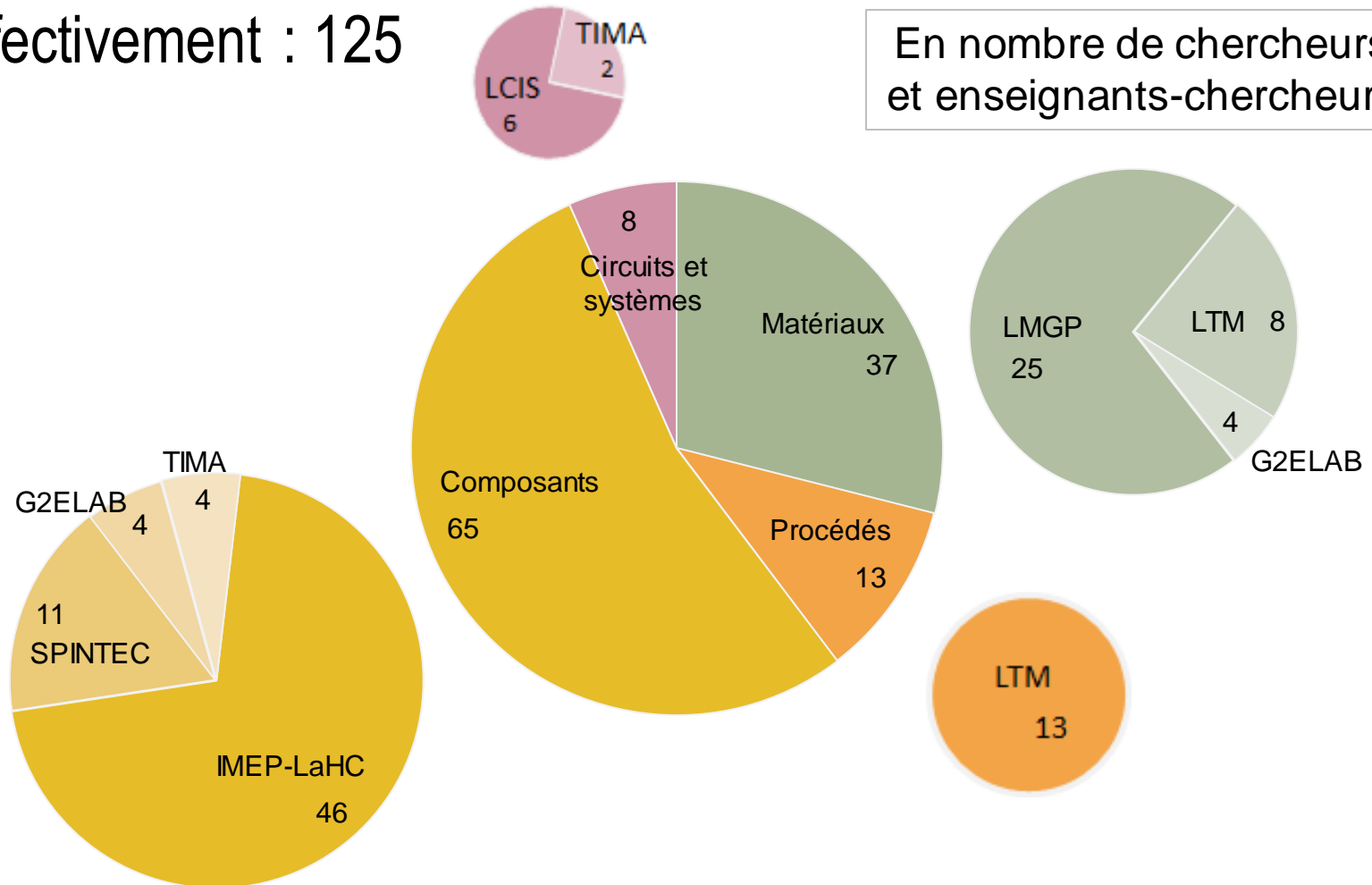
Compétences

- Croissance et fabrication
- Caractérisation et test
- Conception et simulation

PERIMETRE SCIENTIFIQUE: NOS ATOUTS

- 500 participants potentiels
- Effectivement : 125

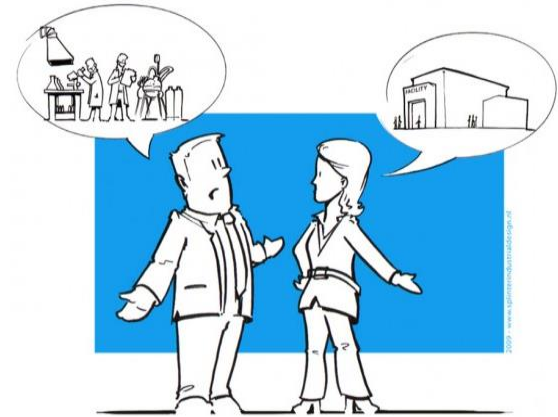
En nombre de chercheurs et enseignants-chercheurs



PRÉSENTATION DE LA FMNT

OBJECTIFS - MISSIONS

Une FMNT structurante et visible



1

Structuration scientifique:
les axes stratégiques de
recherche.

2

Partage des moyens:
la plateforme OPE)N(RA.

3



Visibilité: communication interne et externe.

COMITE DE PILOTAGE

L. Nicolas (INSIS)
M. Fraisse (DR11)
H. Courtois (VP Rech.)
V. Perrier (VPCS)
M. Sabatier (VP Rech.)



COMITE DIRECTEUR

DIRECTION

A. Sylvestre – Directeur
S. Basrour – Directeur adjoint
C. Lo Cicero – Resp. Admin Financière

REPRESENTANTS DE LA DIRECTION DES LABORATOIRES

A. Kaminski (IMEP-LaHC), C. Jimenez (LMGP), T. Baron (LTM), L. Prejbeanu (SPINTEC), G. di Natale (TIMA), N. Hadsaid (G2Elab), M. Besacier (LTM), V. Berouille (LCIS), L. Fesquet (TIMA), E. Ghibaudo (IMEP-LaHC), F. Bruckert (LMGP), O. Fruchart (SPINTEC), O. Cugat (G2Elab), N. Barbot (LCIS)

3 Communication

C. Lo Cicero, N. Mathieu

Services gestion des laboratoires
Services des tutelles

1 Axes stratégiques

Microélectronique

I. Vatajelu/TIMA, F. Ducroquet/IMEP-LaHC, M. Kogelschatz/LTM

Composants et circuits pour les télécoms

J. Poëtte/IMEP-LaHC, U. Ebels/SPINTEC, R. Siragusa/LCIS

Dispositifs de mesure intégrés

D. Bucci/IMEP-LaHC, C. Baraduc/SPINTEC

Bio et santé: composants et systèmes

V. Stambouli/LMGP, E. Bano/IMEP-LaHC

Matériaux et composants pour l'énergie

R. Hanna/G2Elab, J-L Deschanvres/LMGP, G. Ardila/IMEP-LaHC

2 Plateforme OPE(N)RA

Responsable de plateforme à recruter
31 responsables d'équipements

- Caractérisation électrique
- RF, microondes, ondes millimétriques et numérique haut débit
- MEMS/NEMS
- Optique, THz, photonique
- Champ proche
- Moyens satellites

- Créer des synergies entre les équipes
 - Animation des axes stratégiques de recherche transverses
 - Rencontres FMNT : Juin ([brainstorming](#)) + Septembre ([bilan année et stages](#))
 - Stages co-encadrés
 - Visites de laboratoires
 - [Les méridiennes de la FMNT](#)
 - [Journée des doctorants](#)

- Mutualiser ([et rationaliser](#)) les équipements
 - Plateforme ouverte de caractérisation fonctionnelle OPE)N(RA

- Répondre aux appels à projets (AàP) :
 - Identification en amont des AàP
 - Montage en amont du projet de recherche

PRÉSENTATION DE LA FMNT

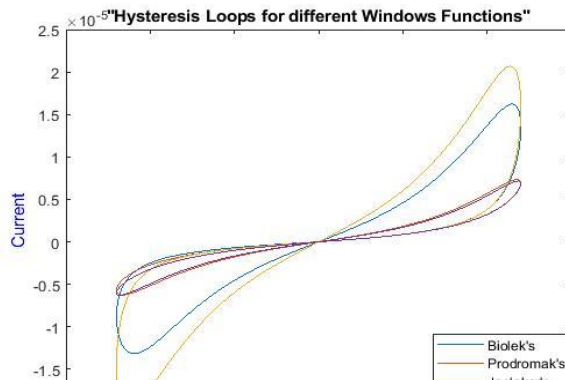
AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE



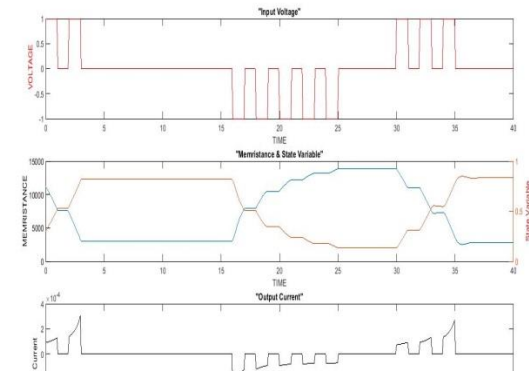
- Enquête → Synergies porteuses identifiées
 - « Nanofils » (synergie à consolider) et « Applications neuromorphiques et d'IA embarquée » (synergie émergente)
- Premières collaborations: architecture neuromorphique pour IA embarquée (thèse Labex MINOS + stage FMNT 2019)

Modélisation compacte ReRam

Simulation temporelle synapse



Stage TIMA
I. Vatajelu
IMEP-LaHC et
LMGP associé

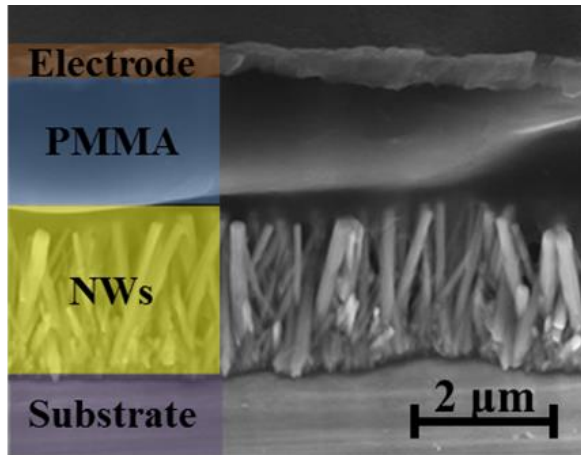


- Contribution à l'Institut IA de Grenoble (MIAI)
 - Aspects liés aux architectures matérielles

- Conversion et récupération d'énergie (des matériaux aux systèmes)
- Compétences réparties dans les différents laboratoires

Matériaux et composants piézoélectriques à base de ZnO

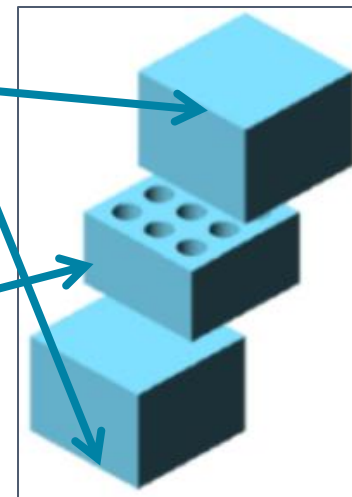
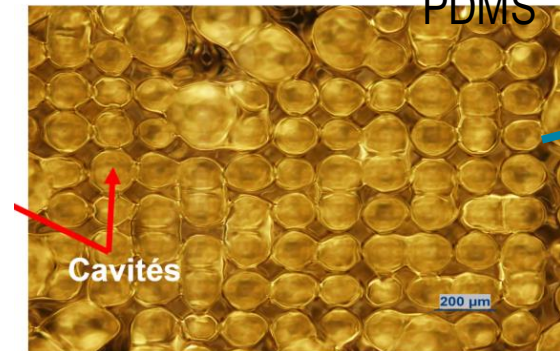
Couches minces, nanofils, matériaux composites et dispositifs associés



LMGP
LTM
IMEP-LaHC
TIMA
G2ELAB

Polymères électroactifs microstructurés

Electrodes déformables en nanofils Ag noyés dans du silicone PDMS

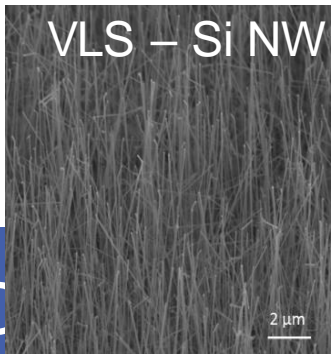


Depuis 2018: 4 Stages FMNT, 2 thèses CDP NEED

EXEMPLE #3: AXE BIO & SANTÉ

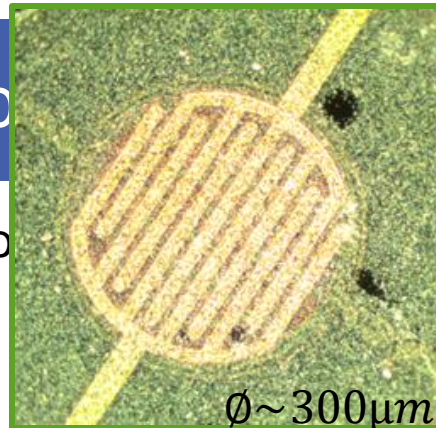
- **Projet H2020/RIA Nanonets2Sense**
 - Contribution FMNT totalement intégrée

Croissance de nanofils

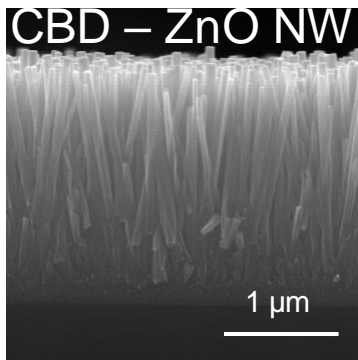


B.Salem, LTM Grenoble

Fabrication d'un nanonet et transfert sur un substrat (Si₃N₄, wafer CMOS ou micro hotplates)

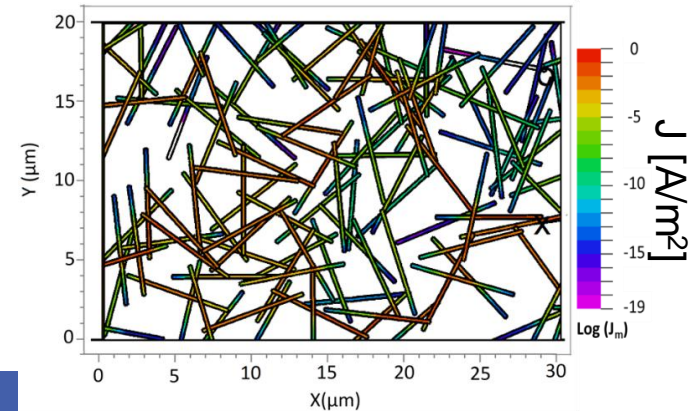


Fonctionnalisation de surface pour bio-reconnaissance ADN



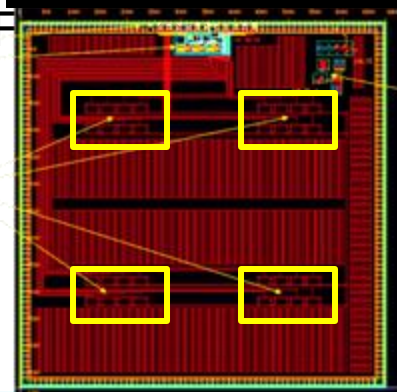
C. Ternon, LMGP Grenoble

Transport et contrôle du courant dans les NN-FETs



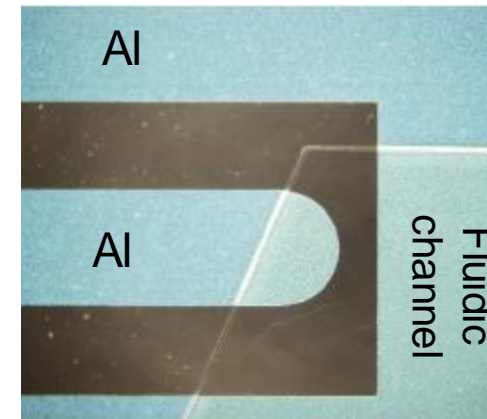
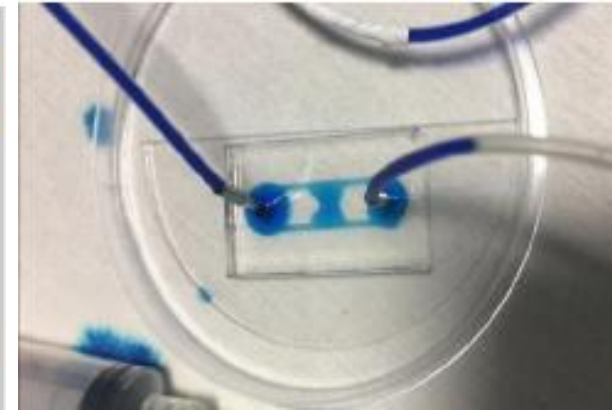
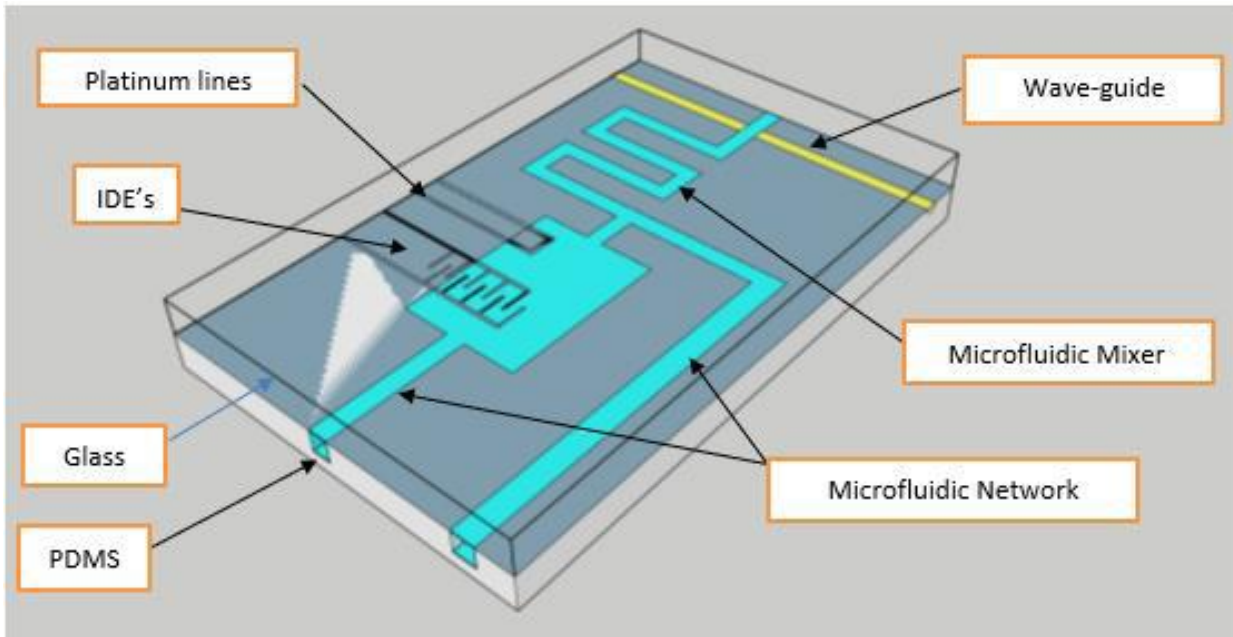
Intégration des capteurs sur CMOS

ASIC with sensing arrays on top



EXEMPLE #4 CAPTEURS PHYSIQUES

■ Capteur d'impédance intégré pour la microbiologie



Stage FMNT (Master Erasmus Mundus avec KU Leuven -2019)

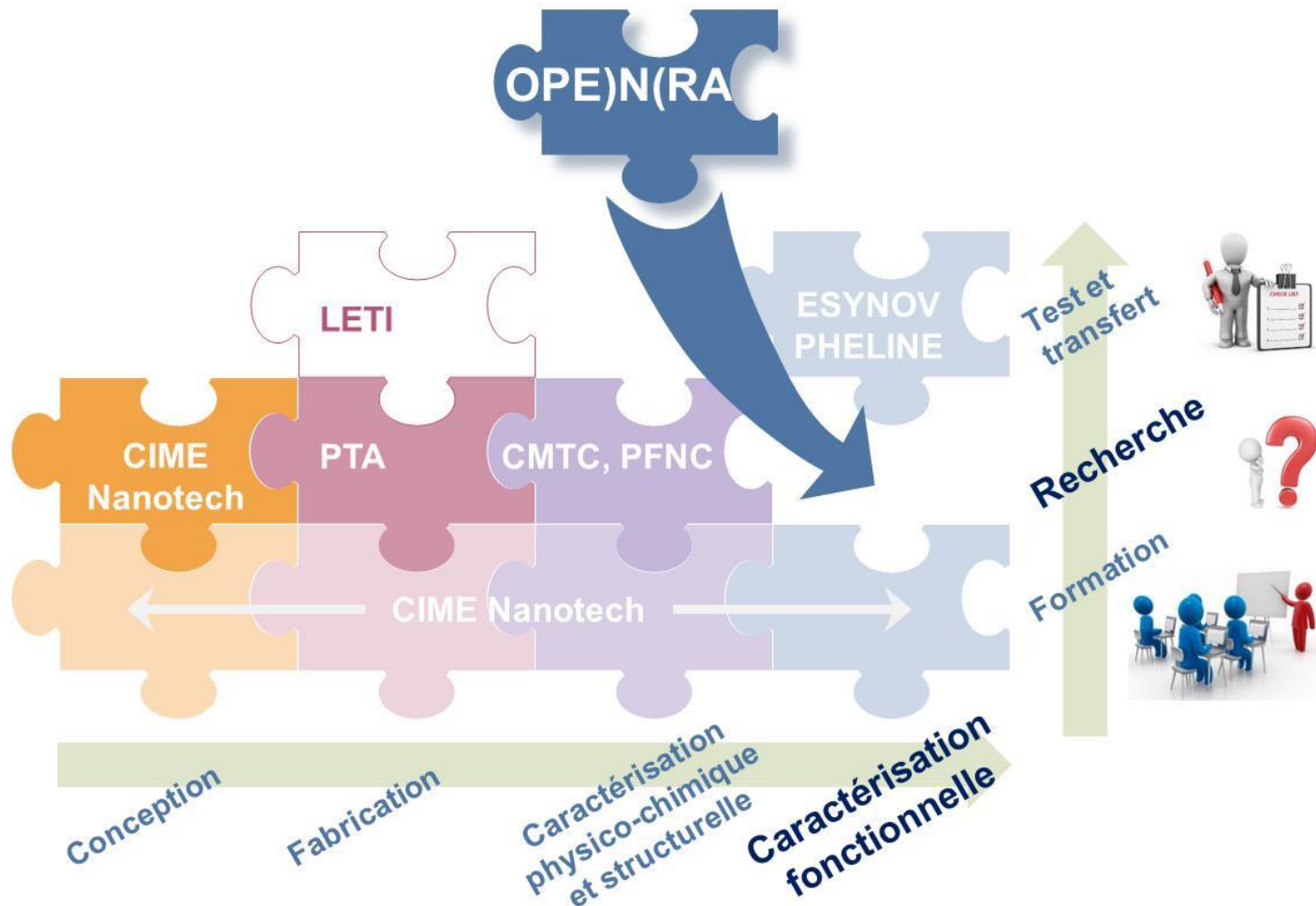
- Technologie : moulage du PDMS, collage moléculaire verre/PDMS, tests d'étanchéité, dépôt des électrodes sur verre
- Optimisation de l'écoulement : géométrie des cavités
- Géométrie des électrodes inter-digitées

G2ELAB/IMEP-LaHC

PRÉSENTATION DE LA FMNT

PLATEFORME DE CARACTÉRISATION FONCTIONNELLE OPE)N(RA

- Chaînon manquant au sein des plateformes locales



OPE)N(RA: LES PÔLES

PÔLE DE CARACTÉRISATION ÉLECTRIQUE

Caractérisation électrique (AC, DC, Bruit BF)

Mesures électriques en température [8K-350K]

Puissance

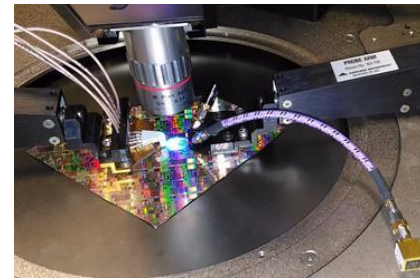
Mesures sous champ magnétique [0T-9T]



PÔLE MEMS/NEMS

Caractérisation électromécanique

PÔLE CHAMP PROCHE C-AFM, MFM, AFM/SMIM



PÔLE PHOTONIQUE

Optique et photonique

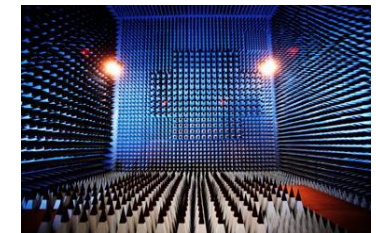
Caractérisation THz

Antennes

Caractérisation fonctionnelle de matériaux, composants, circuits.
Échantillons montés en boîtier ou testés sous pointes

PÔLE RF *Caractérisation RF et microondes*

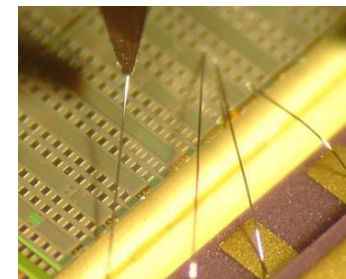
Numérique haut débit



PÔLE DES MOYENS SATELLITES

Packaging et mise en forme

Matériaux



Caractérisation physico-chimique

- 5 ans d'existence sous le nom **OPE)N(RA**
- Assemblage de plusieurs plateformes
 - Domaines variés (RF, MEMS, Optique..). Fonctionnements différents
- En 2021, elle est composée de :
 - 127 équipements, 31 responsables d'équipements, 8 implantations
- Supports de communication
 - Site web : <https://fmnt.fr/plateforme-ope-n-ra>
 - Espace Alfresco : <https://espaces-collaboratifs.grenet.fr>
- Certification comptable (**en cours**)
 - Rendre éligible les factures des prestations auprès des financeurs

QUESTIONS ?



MERCI POUR VOTRE ATTENTION