

1<sup>ères</sup> Journées techniques  
Radio-Frequency Test Facility Network

# ***WORKSHOP CALIBRAGE***

**13 - 14 NOVEMBRE 2024**  
**IEMN**





## Partenaires et Tutelles



## Présentation

Les journées qui suivent seront l'occasion de présenter ce nouveau réseau et ses membres, de séminaires techniques et de moments d'échanges autour de sessions posters. Au-delà de ce thème transversal du calibrage, l'objectif de ces journées est également de mettre en lumière les moyens et les expertises, ainsi que les recherches à caractère expérimental, associés à cet ensemble de plateformes.

Le programme ciblé NF-Plateforme XG du PEPR Réseaux du futur prévoit la mise en place d'infrastructures de recherche à l'échelle nationale pour tester de nouveaux composants matériels et évaluer les paradigmes de la prochaine génération de réseaux de télécommunications. Ce programme de plateformes vise à identifier toutes les technologies de base pertinentes à l'échelle des composants électroniques élémentaires jusqu'aux expériences de mise en réseau de bout en bout à grande échelle pour relever tous les défis spécifiques du projet PEPR Réseaux du Futur.

L'objectif de ce programme ciblé est de structurer ces infrastructures de recherche, de donner accès à la communauté des chercheurs pour les infrastructures existantes, et d'investir dans de nouvelles infrastructures stratégiques et avancées lorsqu'elles n'existent pas encore pour répondre aux objectifs du projet PEPR Réseaux du Futur.

L'infrastructure de recherche nationale pour la future génération de réseaux mobiles est double. D'une part, elle doit supporter toutes les expériences de bout en bout pour tester les performances des algorithmes proposés pour la configuration et l'accès aux réseaux de communication, selon diverses normes de communication. D'autre part, l'ensemble des plateformes doit fournir des caractérisations avancées de tous les nouveaux composants matériels intégrant la chaîne de communication, et plus particulièrement des dispositifs associés à la configuration de la communication sans fil, y compris les dispositifs RF frontaux et les réseaux d'antennes.

Le réseau français d'infrastructures pour les générations futures de réseaux de communication xG est décomposé en deux sous-ensembles principaux. Le premier sous-ensemble a trait aux plateformes de caractérisation matérielle et constitue le réseau RF-Net (Radio Frequency Test Facility Network). Le second sous-ensemble est composé de SLICES-FR dédié à la recherche expérimentale sur divers aspects des applications des réseaux de communication et de la plateforme NGC-AIoT dédiée aux réseaux cellulaires de nouvelle génération pour l'IoT et les capacités IA embarquées. L'ensemble offrira un large panel d'expérimentations, au plus niveau international.

## Comité de Pilotage du Réseau

- **Rozenn ALLANIC**, Chercheuse
- **Eric ARNAUD**, XLIM, IGR CNRS, Responsable du domaine IEM de PLATINOM
- **Philippe BESNIER**, IETR, DUA, DR CNRS et responsable du comité de pilotage PF
- **Meriem BOURGUIBA**, IETR, Coordinatrice RF-Net
- **Magali DE MATOS**, IMS, IGE, Responsable plateforme NANOCOM
- **Guillaume DUCOURNAU**, IEMN, Professeur des Universités
- **Sophie ELIET-BAROIS**, IEMN, IGR CNRS, Responsable du pôle CHOP
- **Sébastien FREGONESE**, IMS, CR CNRS
- **Gilles GODARD**, CNRS, Ingénierie, IGR CNRS
- **Vincent LAUR**, Lab-STICC, Professeur des Universités
- **Laurent LE COQ**, IETR, Responsable de la plateforme M2ARS
- **Véronique MANY**, CNRS, Ingénierie, IGR CNRS
- **Annaïg MARTIN-GUENNOU**, Lab-STICC IGE - Université de Brest, Responsable plateforme TECHYP
- **Etienne OKADA**, IEMN, Ingénieur d'études université de Lille, Pôle CHOP
- **Arnaud POTHIER**, XLIM, CR CNRS, Responsable Plateforme PLATINOM
- **Serge VERDEYME**, CNRS Ingénierie, Délégué scientifique

## Comité d'Organisation

- **Abdoul Hamani BACHIR SEYDOU**, IEMN
- **Lyes BEN HAMMOU**, IEMN
- **Philippe BESNIER**, IETR
- **Meriem BOURGUIBA**, IETR
- **Claire CABOCHE**, IEMN
- **Laetitia DEBAS**, IEMN
- **Pascal DELEMOTTE**, IEMN
- **Guillaume DUCOURNAU**, IEMN
- **Sophie ELIET-BAROIS**, IEMN
- **Clément JAMME**, IEMN
- **Rédha KASSI**, IRCICA, IEMN
- **Jean-François LAMPIN**, IEMN
- **Aurélien LATTRON**, CNRS
- **David LE GUILCHER**, IEMN
- **Sylvie LEPILLIET**, IEMN
- **Etienne OKADA**, IEMN
- **Peggy STANKOWSKI**, IEMN
- **Christine VERDIN**, IEMN

## Mercredi 13 Novembre 2024

**9h30 :** Accueil café et remise des badges

**10h00 :** Discours institutionnels par la Direction IEMN et **Lionel BUCHAILLOT** de CNRS Ingénierie

**10h30 :** Présentation du Réseau National des plateformes Radio-Fréquences RF-Net (Radio-Frequency Network Facilities) par **Philippe BESNIER**

**11h30 :** Présentations «Flash» des expertises des personnels plateformes du réseau

- **Etienne OKADA** (IEMN)
- **Magali DE MATOS** (IMS)
- **Cécile LECONTE** (IETR)
- **Rédha KASSI** (IEMN)
- **Pierre LALY** (IEMN)
- **Jérôme SOL** (IETR)

**12h15 :** Session Poster & Buffet

**13h45 :** Visite du pôle CHOP (Caractérisation, Hyperfréquence, Optique et Photonique)

**15h15 :** Pause café / poster

### **Session 1 «Calibrage RF sous pointes et espace libre»**

**15h30 :** Ouverture de la session avec l'intervention de **Jean-Marie LERAT**, Responsable du Département Haute Fréquence à la Direction de la Métrologie Scientifique et Industrielle du LNE, intitulée : *Développement d'étalons hyperfréquence au LNE*

- **16h10 :** *Un Consortium Européen pour le Développement de Méthodes et Instruments du MHz au THz* - **Kamel HADDADI** (IEMN)
- **16h30 :** *Caractérisations croisées de matériaux, Impact de l'opérateur, du matériel et du traitement des mesures sur les propriétés diélectriques* - **VINCENT LAUR** (XLIM LabSticc)
- **16h50 :** *Calibrage en espace libre sans filtrage temporel, application à la caractérisation de matériaux solides, multicouches et non-solides* - **Daniel BOURREAU** (Labsticc)
- **17h10 :** *Méthode d'étalonnage «Thru-Reflect-Line» pour des applications de de-embedding et de caractérisation de matériaux* - **Damien PASSERIEUX** (XLIM)
- **17h30 :** *Microwave characterization facilities at CROMA* - **Thierry LACREVAZ** (CROMA)
- **17h50 :** *R&D Development Challenges in RF & mmWave Lab for S-parameters and Noise Characterization in an Industrial Environment* - **Joao GONCALVES** (ST)

- **18h10 :** *Méthode de calibrage de l'exposition électromagnétique pour l'expérimentation animale en chambre réverbérante électromagnétique* - **Philippe BESNIER** (IETR)

**18h30 - 19h30 :** Cocktail «After Work» dans le hall de l'IEMN

## Judi 14 Novembre 2024

### **Session 2-1 «Calibrage en Puissance - Régime non linéaire»**

**09h00 :** Ouverture de la session 2 avec l'intervention de **Andrej RUMIANTSEV**, Directeur des technologies RF chez MPI Corporation : *On Accuracy and Traceability of Wafer-Level Measurements at mm-Wave Frequencies*

- **09H40 :** *Calibrage en puissance On Wafer et piste d'amélioration pour un calibrage directement sous pointes* - **Jean-François LAMPIN et Etienne OKADA** (IEMN)
- **10H00 :** *Techniques d'acquisition et d'étalonnage versatile pour la caractérisation vectorielle fort signal de dispositifs non linéaires RF* - **Clément HALLEPEE** (XLIM)
- **10H20 :** *Méthodes d'étalonnage avancées pour mesures fort-signal de dispositifs RF multiport* - **Tibault REVEYRAND** (XLIM)

**10h40 :** Pause café / Poster

### **Session 2-2 «Calibrage en millimétrique et THz»**

- **11h00 :** *Extraction de  $f_T$  et  $f_{MAX}$  des transistors HEMT en bandes millimétriques utilisant du de-embedding obtenu par simulation EM* - **Mohammed MEDBOUHI** (CEA)
- **11h20 :** *PLATERA platform at CROMA : an efficient tool to investigate the THz frequency spectrum* - **Maxime BERNIER** (CROMA)
- **11h40 :** *Mesure et correction des défauts des bancs de caractérisation d'antennes par métrologie laser* - **Stéphane PLUS** (IETR)
- **12h00 :** *Mesures de paramètre S on-wafer d'un HEMT sur substrat d'InP de 250 MHz jusqu'à 1.1 THz avec étalonnage mTRL* - **Rita YOUNES** (IEMN)
- **12h20 :** *Les transistors THz en technologie III-V pour les applications 6G : comment les mesurer pour envisager les circuits du futur ?* - **Marina DENG** (IMS)
- **12h40 :** *Comparaison des Modèles de Calibrage pour l'Extraction Précise des Performances RF d'un Transistor HBT SiGe en haute fréquence* - **Sébastien FREGONESE** (IMS)

**13h00 :** Buffet au bâtiment IRCICA (à 15 min à pied du bâtiment central IEMN)/ Sandwich (sur inscription)/Buffet IEMN

**14h00-16h00 :** Visite du pôle SigmaCom (bâtiment IRCICA)

