

Le Laboratoire

L'Institut d'Électronique, de Micro-électronique et de Nanotechnologie (IEMN) a été créé en 1992 sous l'impulsion de trois partenaires régionaux : l'Université Lille1 ; l'Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis ; l'ISEN-Lille et d'un organisme de recherche national : le CNRS.

L'objectif visé était de rassembler dans un même laboratoire des disciplines qui contribuaient au progrès de l'électronique, de l'acoustique et de leurs applications. En favorisant ainsi bien avant l'heure, l'interdisciplinarité et l'échange intellectuel sur un spectre scientifique allant de la physique théorique aux télécommunications, l'IEMN était bien armé pour améliorer les connaissances à l'interface de plusieurs spécialités. Vingt ans plus tard, l'IEMN est devenu un institut d'envergure en doublant ses effectifs, signe de son attractivité, et en quadruplant son budget, signe de son dynamisme.

Aujourd'hui, près de 500 personnes réparties à part égale entre permanents et non-permanents travaillent ensemble dans des domaines scientifiques couvrant les technologies de l'information et de la communication et les micro et nanotechnologies. La contribution de l'IEMN à l'éducation est très importante avec l'encadrement et la formation de près de 160 doctorants et 30 masters.

La stratégie scientifique du laboratoire s'appuie sur l'organisation en groupes dont la dimension favorise les recherches sur des thèmes d'excellence tout en préservant un espace pour l'émergence d'activités résolument nouvelles mises en lumière par les 5 axes scientifiques de l'IEMN :

- Matériaux et nanostructures
- Micro et nano-systèmes
- Micro nano et optoélectronique
- Circuits et systèmes de communication
- Acoustique

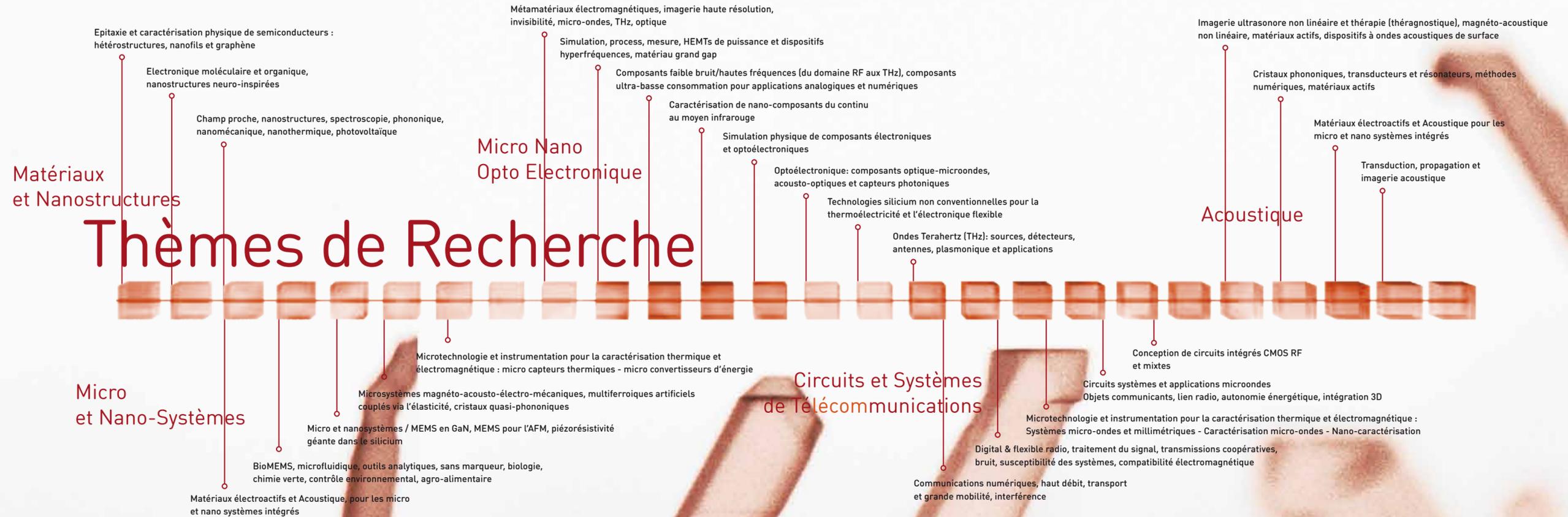
Les actions de recherche partenariales menées avec des industriels ou d'autres organismes cohabitent avec les projets de rupture garants du ressourcement intellectuel créant ainsi le cercle vertueux nécessaire au renouvellement des sujets de recherche.

Le soutien permanent de la Région Nord-Pas de Calais combiné à celui de ses tutelles a permis à l'IEMN de se doter de moyens exceptionnels en termes d'infrastructures et de plateformes technologiques qui viennent en soutien des chercheurs :

- Centrale de micro nano fabrication
- Centrale de caractérisation de dispositifs très haute fréquence et MEMS
- Plateforme champ proche
- Plateforme télécommunication

Membre du réseau pour la Recherche des Technologies de Base, l'IEMN met à la disposition de la communauté académique et industrielle un plateau technique qui le situe au meilleur niveau européen. En outre, l'IEMN fournit à ses partenaires une expertise incomparable dans les méthodes et les procédés basée sur 20 années d'expérience.

Notre politique scientifique consiste non seulement à contribuer à l'approfondissement des connaissances mais également à multiplier les retombées économiques au plan régional, national et européen à travers de nombreuses collaborations industrielles.



Matériaux et Nanostructures

Des études fondamentales théoriques et expérimentales (structure électronique, propriétés optiques et mécaniques, croissance, photonique et plasmonique) sur des matériaux avancés (semiconducteurs, nanotubes, graphène, oxydes, composants et systèmes bio-moléculaires, ...) ou des nanostructures sont réalisées dans 3 groupes : Physique, Epiphy et MND. Les autres caractéristiques de l'axe 1 sont le développement de nanocomposants basés sur des nouveaux concepts à l'intersection de la physique, de l'électronique, de la chimie et de la biologie et une stratégie résolument tournée vers les nanotechnologies pour la récupération d'énergie (PV, TEG), les matériaux verts et l'électronique ultra basse consommation.

Micro et Nano-Systèmes

L'axe Micro et Nano-Systèmes possède une expertise reconnue internationalement dans le développement de micro et nano-systèmes. Il est composé d'une cinquantaine de personnes (étudiants inclus). Il utilise très intensivement les plateformes de conception, de fabrication et de test de l'IEMN, en particulier la salle blanche (1600 m²). Les membres du département mènent des travaux de recherche de nature interdisciplinaire et à l'impact sociétal fort sur les matériaux, les procédés de microfabrication, les capteurs et actionneurs miniaturisés et la microfluidique qui sont rendus possibles grâce aux récents progrès technologiques de la micro-électronique, de la biologie et de la chimie.

Micro Nano Opto Electronique

Le développement de technologies de rupture par l'utilisation de nouveaux matériaux et de nouveaux concepts constitue l'élément fédérateur visant à repousser les limitations actuelles des composants micro- et opto-électroniques. Que le domaine applicatif soit numérique ou analogique, l'amélioration des performances en bruit, puissance et fréquence de travail constitue le fil directeur des études menées sur les composants microélectroniques afin d'en faire progresser sans cesse l'état de l'art. Dans les domaines optoélectronique et THz, les interactions entre microondes et ondes optiques conduisent au développement de composants innovants couvrant un domaine applicatif vaste, des télécommunications aux capteurs.

Circuits et Systèmes de Télécommunication

Avec une longue expérience en conception de circuits, ce thème développe des systèmes innovants pour les télécommunications et l'instrumentation. De la bande de base aux ondes millimétriques (220 GHz), il a été pionnier dans les systèmes impulsions à 60 GHz. Les contributions principales portent sur les communications haut débit ou/et à grande mobilité et les communications très faible consommation : récupération, stockage et gestion de l'énergie, conception de circuit, intégration hétérogène, traitement du signal et communications coopératives pour réseaux de capteurs et radio verte. Elles reposent sur un équilibre entre travaux théoriques, validations expérimentales, démonstrations et réalisations.

Acoustique

Les activités acoustiques de l'IEMN visent à développer des compétences fondamentales sur les matériaux actifs et les méta-matériaux acoustiques, les propriétés inhabituelles de propagation des ondes acoustiques et les micro-systèmes acoustiques, et à mettre en œuvre ces compétences dans la conception, la fabrication et la caractérisation de composants et de systèmes électroniques. Deux thèmes transversaux structurent ces activités : les réseaux de capteurs où sont étudiés concepts généraux et composants pour les télécommunications, la biologie et l'instrumentation ; l'imagerie acoustique au sens large par le développement de nouveaux principes d'imagerie et d'évaluation non destructive.

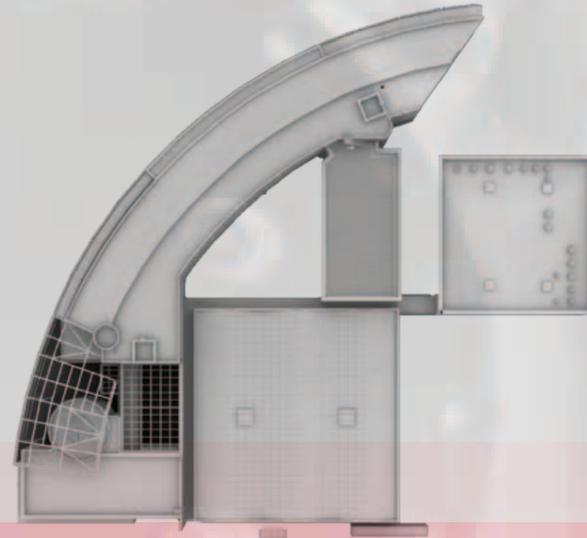


IEMN - Laboratoire Central
 UMR CNRS 8520
 Cité Scientifique
 Avenue Poincaré BP 60069
 59652 Villeneuve d'Ascq Cedex
 Tel. : 03 20 19 79 79
 Fax : 03 20 19 78 78

IEMN - Antenne USTL
 Cité Scientifique, Bât P3
 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex
 Tel. : 03 20 43 67 06
 Fax : 03 20 43 65 23

IEMN - Antenne OAE
 UVHC Le Mont Houy
 59313 Valenciennes Cedex 9
 Tel. : 03 27 51 12 39
 Fax : 03 27 51 11 89

IEMN - Antenne ISEN
 41, Boulevard Vauban
 59046 Lille Cedex
 Tel. : 03 20 30 40 50
 Fax : 03 20 30 40 51



Centrale de Micro et Nano Fabrication

Personnels : 26 Ing/Tech répartis en 6 ressources
 1600 m² de salle blanche
 Equipements : 20 M€



Centrale de Caractérisation Hyperfréquence

Personnels : 5 Ing
 Equipements : 3,5 M€



Plateforme de Nanocaractérisation et Microscopie en Champ Proche

Personnels : 3 Ing
 Equipements : 3,3 M€



Plateforme Télécom

Personnels : 3 Ing/Tech
 Equipements : 2,5 M€



Les Moyens Technologiques



PROGRAMME INVESTISSEMENT D'AVENIR EQUIPEMENTS D'EXCELLENCE

- L'EQUIPEX 'EXCELSIOR' est doté d'un ensemble de nouveaux équipements de nanocaractérisation uniques en Europe. EXCELSIOR - Nanosciences Characterization Center est également un projet d'unification des deux plateformes 'champ proche' et 'caractérisation hautes fréquences' de l'IEMN.
- L'EQUIPEX 'LEAF' propose l'introduction d'une technique innovante de fabrication basée sur l'ablation laser photo-thermique pour l'intégration de systèmes électroniques multi-fonctionnels sur substrat flexible. Ce projet est adossé à un programme de recherche dont les objectifs sont le développement de l'électronique sur substrat flexible dans le domaine multi-GHz et l'intégration de matériaux fonctionnels originaux.

Faisant partie du réseau national de grandes centrales de technologie pour la Recherche Technologique de Base, la centrale de technologie de l'IEMN a pour mission de soutenir les académiques et les industriels dans leurs projets de recherche de niveau international en micro et nano-technologie.

- Épitaxie par jets moléculaires : matériaux III/V, graphène
- Implantation ionique : plus de 30 éléments implantables
- Laboratoire de chimie organique et de fonctionnalisation de surfaces
- Lithographie : Alignement face avant/ face arrière, écriture directe par faisceau d'électrons de taille de pixel 1,25 nm
- Gravure : Gravure ICP et DRIE, gravure chimique humide
- Dépôts : PVD, PECVD, ALD, LPCVD
- Dépôts électrochimiques (Or et Cuivre)
- Caractérisations : MEB et FIB, caractérisations physiques et électriques
- Assemblage : Câblage, découpe, amincissement et polissage

Permet la caractérisation électrique et micro-ondes dans une large gamme de température de composants ultra rapides tels que des circuits passifs (antenne et MEMS) et des circuits actifs (HBT, HEMT, MOSFET...).

- Analyseur de réseau 30 kHz-500GHz
- Station sous pointe cryogénique DC et hyperfréquence (67GHz-5K)
- Station sous pointe haute température (50GHz-600K)
- Système de cartographie thermique utilisant une camera Infrarouge
- Mesures de bruit jusque 220GHz
- Mesures non linéaires jusque 110GHz
- HIROX microscope pour inspection optique
- Station sous pointe sous vide
- Vibromètre laser Polytec MSA500
- Mesures THz
- Mesures opto-hyperfréquence
- Microscope à force atomique hyperfréquence
- Simulateur solaire

- La plateforme de Microscopie en Champ proche procure aux chercheurs le moyen d'observer en 3 dimensions les atomes de la surface d'un matériau et les objets de taille nanométrique.
- Cette « nanosonde » permet aussi d'accéder aux caractéristiques physiques locales du matériau et des nanostructures.
- La Plateforme rassemble 8 microscopes fonctionnant à l'air libre, sous ultra vide et à basse température.
- Les sondes disponibles interagissent avec l'échantillon grâce au courant tunnel ou à la force atomique.
- Ces microscopes sont généralement dotés d'une seule sonde mais notre dernier équipement comporte 4 sondes et un microscope à balayage électronique, permettant ainsi la localisation à l'échelle nanométrique et la mesure du transport dans les nanostructures 1D et 2D.

Cette plate-forme académique unique en Europe offre un parc d'équipements scientifiques de dernière génération pour le développement des réseaux de communication sans fil et/ou fibre radio avancés. Les applications visées sont l'internet des objets et les réseaux de capteurs.

- Plateforme de CAO avancée
- Génération de signaux complexes analogiques, numériques ou mixtes
- Analyse temporelle et fréquentielle de signaux analogiques, numériques ou mixtes
- Emulateur de canal en bande de base temps réel et analyse MIMO
- Communications optiques
- Interface logiciel-matériel
- Station de prototypage rapide

