



GDR NAME

*PAYSAGE DE LA NORMALISATION &
OPPORTUNITÉS POUR HARMONISER
ET VALIDER DES MÉTHODES DE
CARACTÉRISATION DES
NANOMATÉRIAUX*

GEORGES FAVRE

*DIRECTEUR **INSTITUT LNE NANOTECH***

*CO-PRÉSIDENT DE LA COMMISSION DE NORMALISATION **AFNOR/X457
NANOTECHNOLOGIES***

*REPRÉSENTANT FRANÇAIS STEERING COMMITTEE **VAMAS***

ESSIE, *Paris*, 04 Octobre 2021

LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS (LNE)

Rôle et missions



AU CARREFOUR
INDUSTRIE / POUVOIRS
PUBLICS / SOCIÉTÉ
POUR **CONSTRUIRE LA
CONFIANCE**

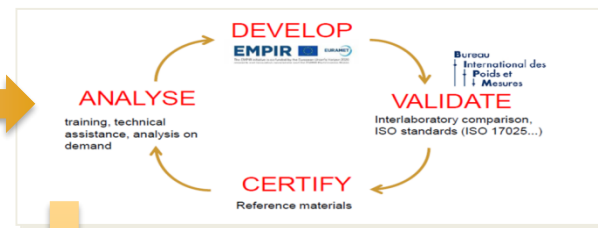
- **EPIC sous la tutelle du Ministère en charge de l'Industrie (DGE)**
- **Mission de Service Public:**
 - ✓ **Créer des références et méthodes de mesure/caractérisation** afin d'améliorer la **qualité des produits et des procédés**, tout en assurant le **meilleur niveau de confiance possible** aux résultats de mesures (*industriels, académiques...*)
 - ✓ Apporter des solutions techniques respectant les **normes et réglementations en vigueur**

Institut National de Métrologie
français

Laboratoire d'essais et
d'étalonnage

Centre de formation

Organisme de certification



Transfert

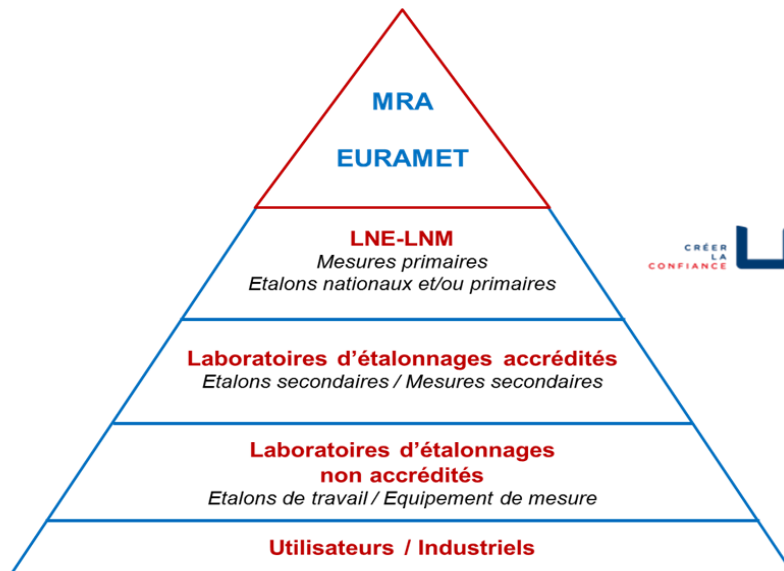
R&D dans le domaine de la mesure/caractérisation

- Guides de bonnes pratiques
- Essais d'aptitudes
- Normalisation
- ...

LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS (LNE)

Garant de la
traçabilité
métrologique en
France

Dissémination des unités
Traçabilité des résultats de mesure



Incertitude
de mesure

$u_c(y)$

CRÉER
LA
CONFIANCE



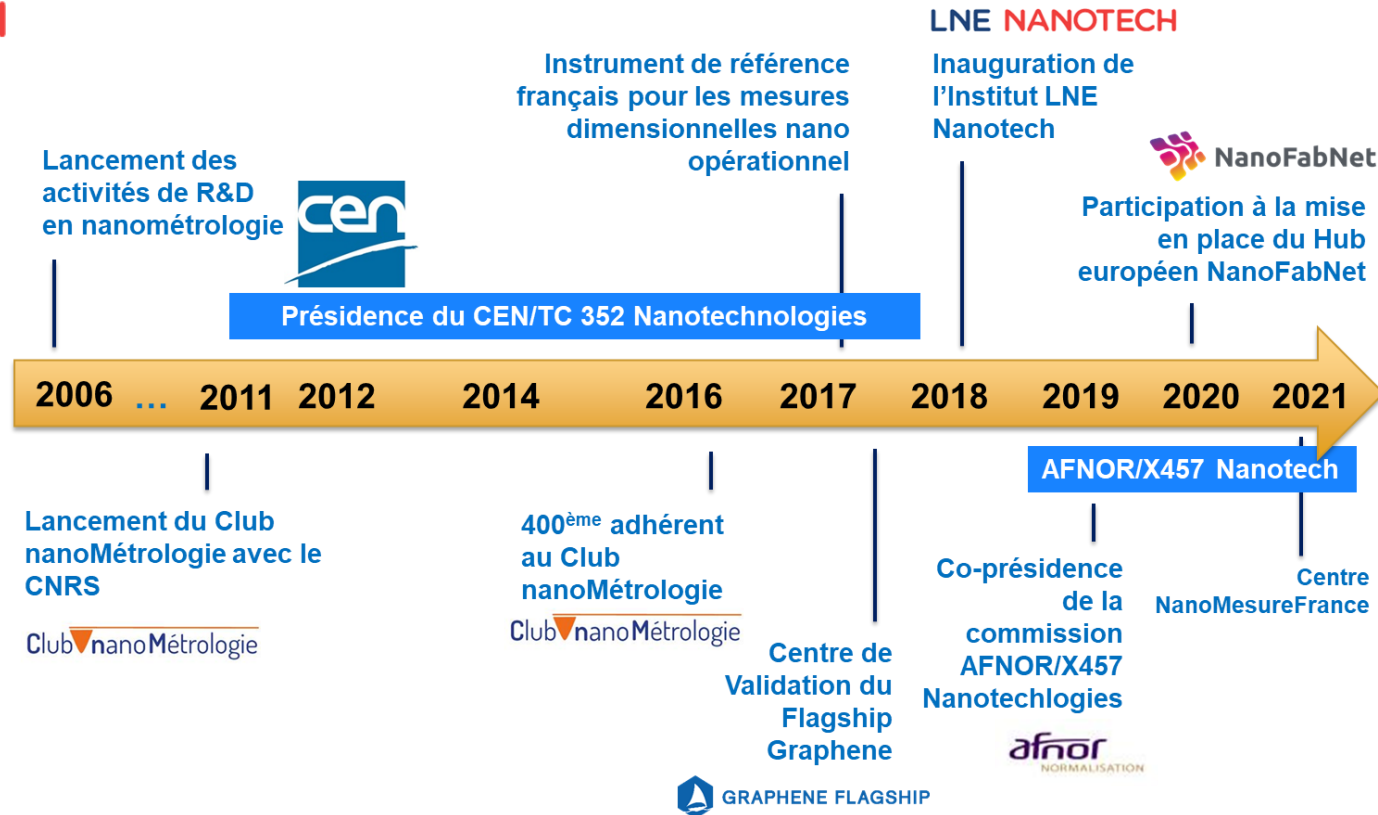
Référentiel Qualité : ISO 17025
Accréditation COFRAC Etalonnage

LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS

LNE NANOTECH

Le LNE et les nanomatériaux:

Une histoire de 15 ans jalonnée d'étapes clés



DES ACTIONS SUR DES THÉMATIQUES TRÈS VARIÉES

LNE NANOTECH

■ DÉVELOPPEMENT DE :

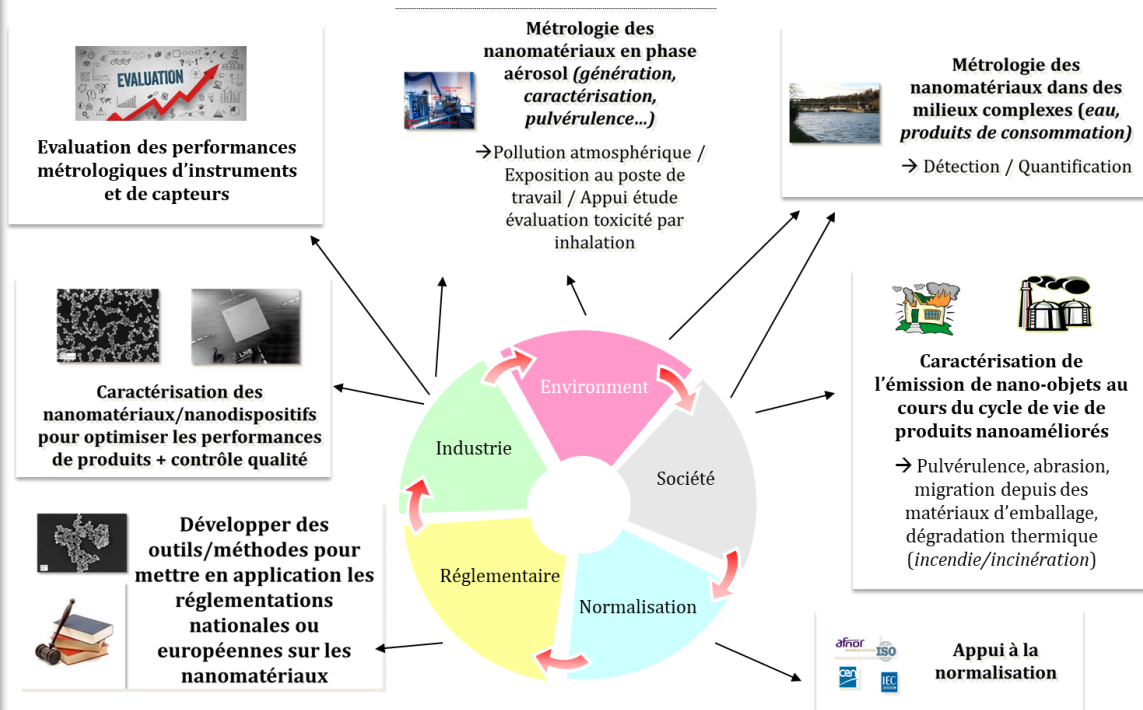
- ✓ Instruments de référence / Etalons
- ✓ Méthodologies / SOPs en support
 - ❖ Contrôle qualité / Démo Performances
 - ❖ Exigences réglementaires
 - ❖ Evaluation du risque (*prélèvement, analyse...*)
- ✓ Logiciels pour le traitement /fusion de données et l'évaluation des incertitudes de mesures (IA et Machine Learning)

■ ESSAIS INTER-LABO :

- Contribution à des essais internationaux (CCQM, CCL, OCDE, VAMAS...)
- Organisation au niveau national

■ TRANSFERT D'EXPERTISE & DE BONNES PRATIQUES

■ CONTRIBUTION À LA NORMALISATION



NANOMATÉRIAUX: DES PROBLÉMATIQUES COMMUNES...

NANOMATÉRIAUX

=

Source de rupture technologique

PROBLÉMATIQUES SIMILAIRES ENTRE LES DIFFÉRENTS SECTEURS

(passage laboratoire → ligne pilote,
démonstration plus-value, évaluation
risque, réglementaire...)

+

ABSENCE DE
MÉTHODOLOGIES
HARMONISÉES

IRRIGUENT TOUS LES SECTEURS

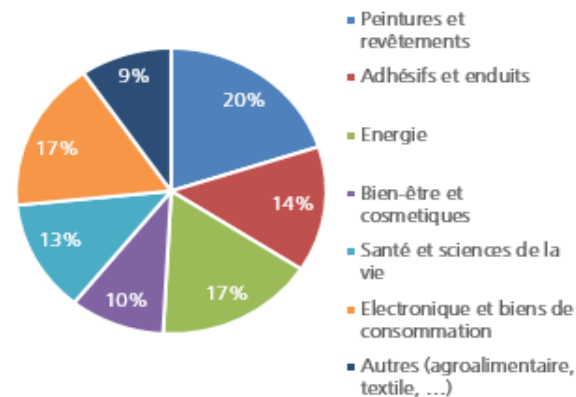
INDUSTRIELS (*Santé,
Matériaux, Cosmétique,
Energie, Electronique...*)

&

CROISSANCE

PAS OU PEU
D'ÉCHANGES ENTRE
SECTEURS
/
CLOISONNEMENT !

Segmentation du marché mondial (55,0
milliards de \$) des nanomatériaux par
applications en 2022



Source : World Nanomaterials Market Opportunities and Forecasts 2014 – 2022 ». Allied Market Research, 2016

**Un besoin de CONFIANCE
accrue à tous les niveaux
(B2B & B2C) !**

What are the most relevant barriers to the introduction of nanofabrication in the industrial ecosystem?



NanoFabNet

<https://www.nanofabnet.net/>

ÉTAT DES LIEUX DES DÉFIS ET DES OPPORTUNITÉS POUR L'ÉTABLISSEMENT D'UNE NANOFABRICATION INDUSTRIELLE DURABLE: PLUSIEURS RAPPORTS PUBLICS



<https://www.nanofabnet.net/challenges-opportunities-in-the-validation-harmonisation-standardisation-of-industrial-scale-nanofabrication/>

UN CONSTAT PARTAGÉ: PROBLÉMATIQUES DE MESURE/CARACTÉRISATION CLÉS

Sondage réalisé en 2020 dans le cadre du développement du **Hub Européen NanoFabNet** (www.nanofabnet.net) auquel le **LNE** contribue pour accompagner une nanofabrication durable



CARACTÉRISATION/MÉTROLOGIE

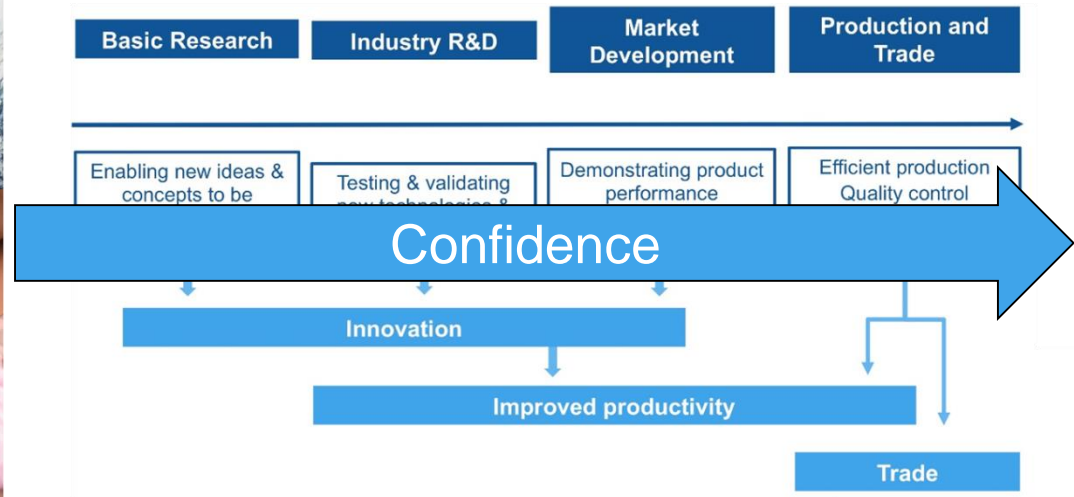
= problématique la plus critique identifiée par l'ensemble des parties prenantes!





Creating impact from science and engineering

Measurement tools and techniques support the whole innovation life cycle, by translating the advances in metrology arising from R&D into practical application through training and product verification



RÔLE CENTRAL DE LA CARACTÉRISATION

Identification des biais / Evaluation de la justesse

Possible, mais pas
systématique

Métrologie

Méthodes de Référence primaire
Matériaux de Référence Certifiés

Comparaisons
inter-labo
entre labo
experts et LNM



Validation
méthode

Méthodes Harmonisées / SOPs / OECD TGs (Standard Operating Procedures)

Comparaison
inter-
laboratoires



Validation
méthode

Essais
d'aptitude



Validation / Démonstration des aptitudes
des laboratoires et des opérateurs

Essais
d'aptitude



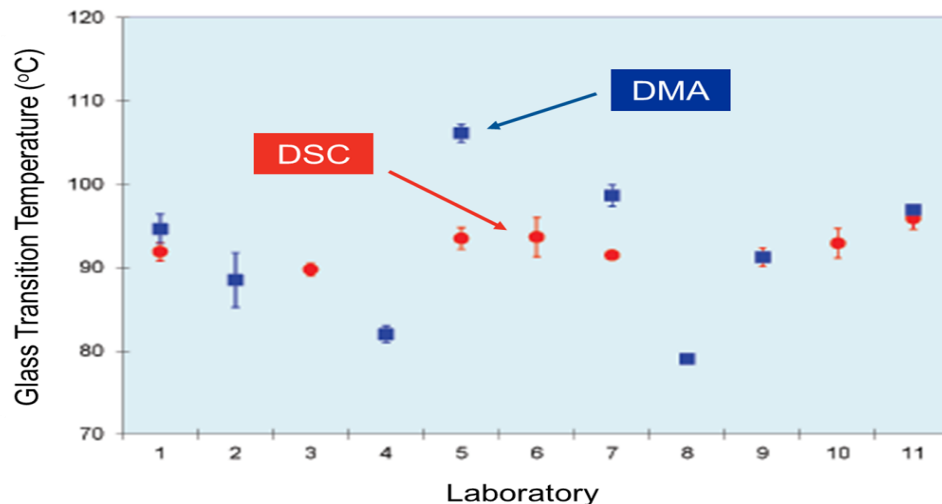
Méthodes normalisées

- ☐ Performances métrologiques (*répétabilité, reproductibilité inter-labo*)
- ☐ Evaluation des incertitudes de mesures



Pour soutenir éventuellement
des schémas d'accréditation
selon la norme ISO/IEC 7025

DÉFIS DANS LA COMPARAISON DE DONNÉES SUR LES MATÉRIAUX



Reference: Thermal analysis of composites and adhesives
DR Mulligan, SJP Gnaniyah, GD Sims - NPL GPG 62

DIFFÉRENTES MÉTHODES
(puis différents protocoles...)

Precision = Repeatability + reproducibility

Repeatability (r)

Measurements by one operator, in one location using one instrument at any one time.

Reproducibility (R)

Measurements made by different operators, at different locations using different instruments at different times.

DSC shows good repeatability and reproducibility

DMA shows good repeatability but poor reproducibility

Polymer Composites – Cure assessment



Courtesy of VAMAS
(Fernando Castro/NPL)

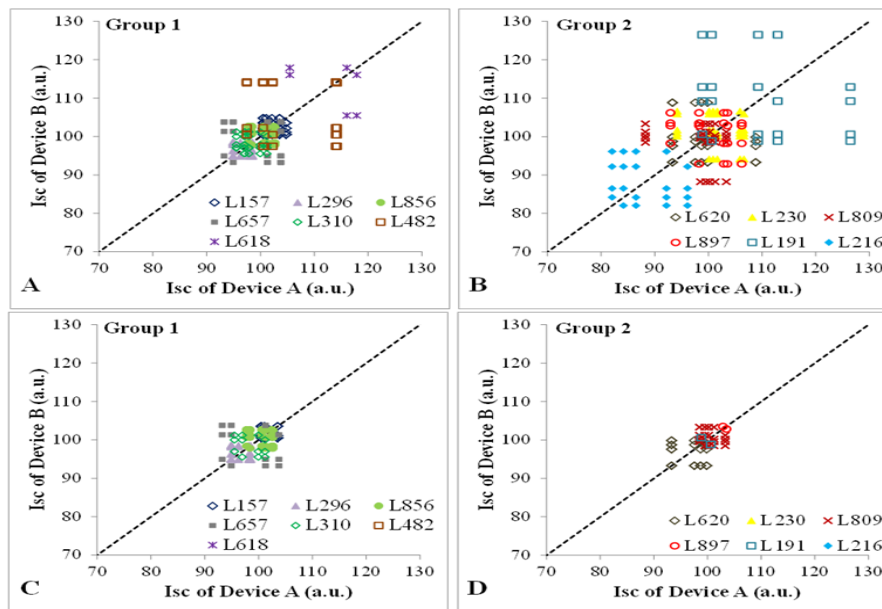
DÉFIS DANS LA COMPARAISON DE DONNÉES

International intercomparison – organic photovoltaics efficiency measurements

Indoors

Between 3% - 15% standard deviation

All data



Georgyan et al, Renew. Energy 63 (2014) 376-387 VAMAS

**MANQUE
D'EXPERTISE
CONCERNANT DES
BONNES PRATIQUES**



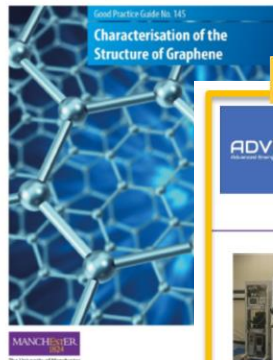
Courtesy of VAMAS
(Fernando Castro/NPL)

Only those who
followed the
procedures

QUELLES ACTIONS POUR ASSURER UNE RECONNAISSANCE MUTUELLE ENTRE ACTEURS ET CONSTRUIRE LES CONDITIONS DE LA CONFIANCE?

Ex. Guide NPL

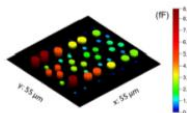
NPL
National Physical Laboratory



Ex. Guide LNE/METAS

ADVENT

Good practice guide for calibrated capacitance measurements using scanning microwave microscopy



Abstract

Within the EMPIR project ADVENT, several European National metrology institutes perform researches on the development of nanometrology adapted to the new classes of materials proposed for the next generation of ultra-low power energy-efficient devices. One of the tasks focused on the development of calibration methods for nanoscale impedance measurements using scanning microwave microscopes (SMM). In this report, LNE with the support of METAS proposes a good practice guide to carry out SMM based capacitance measurements traceable to the international system of units (SI).

Harmoniser la **TERMINOLOGIE** et les **FAÇONS DE FAIRE** (Quels outils pour quelle problématique? **ET** Quel protocole?)

NORMES

LABEL / CERTIFICATION / ESSAI D'APTITUDES

PARTAGE DES BONNES PRATIQUES & D'INFORMATIONS

- Expertises
- Guides
- Formation
- Normes

<http://projects.lne.eu/jrp-advent/tools-publications/>

HARMONISATION / NORMALISATION: QUELLES DIFFÉRENCES?

HARMONISATION (=PRE-STANDARDISATION) & STANDARDISATION essential to ensure recognition of all actors and the building of trust and confidence



HARMONISATION



STANDARDISATION



- ☐ Quick process
- ☐ Easy to participate
- ☐ Possibility to represent oneself



- ☐ Specific to a limited group of actors → **Most of the time no recognition beyond that**
- ☐ No capitalizing on what has already been done elsewhere



- ☐ Global and wider recognition
→ **Can be used for regulatory or accreditation purposes**
- ☐ Possible cross-fertilisation between sectors



- ☐ Action carried out within a standardisation organization (*CEN, ISO, IEC, ASTM*)
- ☐ Long process
- ☐ Need to be appointed by National Standardisation Body / Representation of National Delegation (*except in the case of ASTM*)

LA NORMALISATION EST UNE SOLUTION (MAIS PREND DU TEMPS...)

A standard is a ...

'document, established by consensus and approved by a recognized body, that provides, for common and repeated use, rules, guidelines or characteristics for activities or their results, aimed at the achievement of the optimum degree of order in a given context'

(ISO/IEC Guide 21-1:2005, 3.1)

Organisations internationales de normalisation



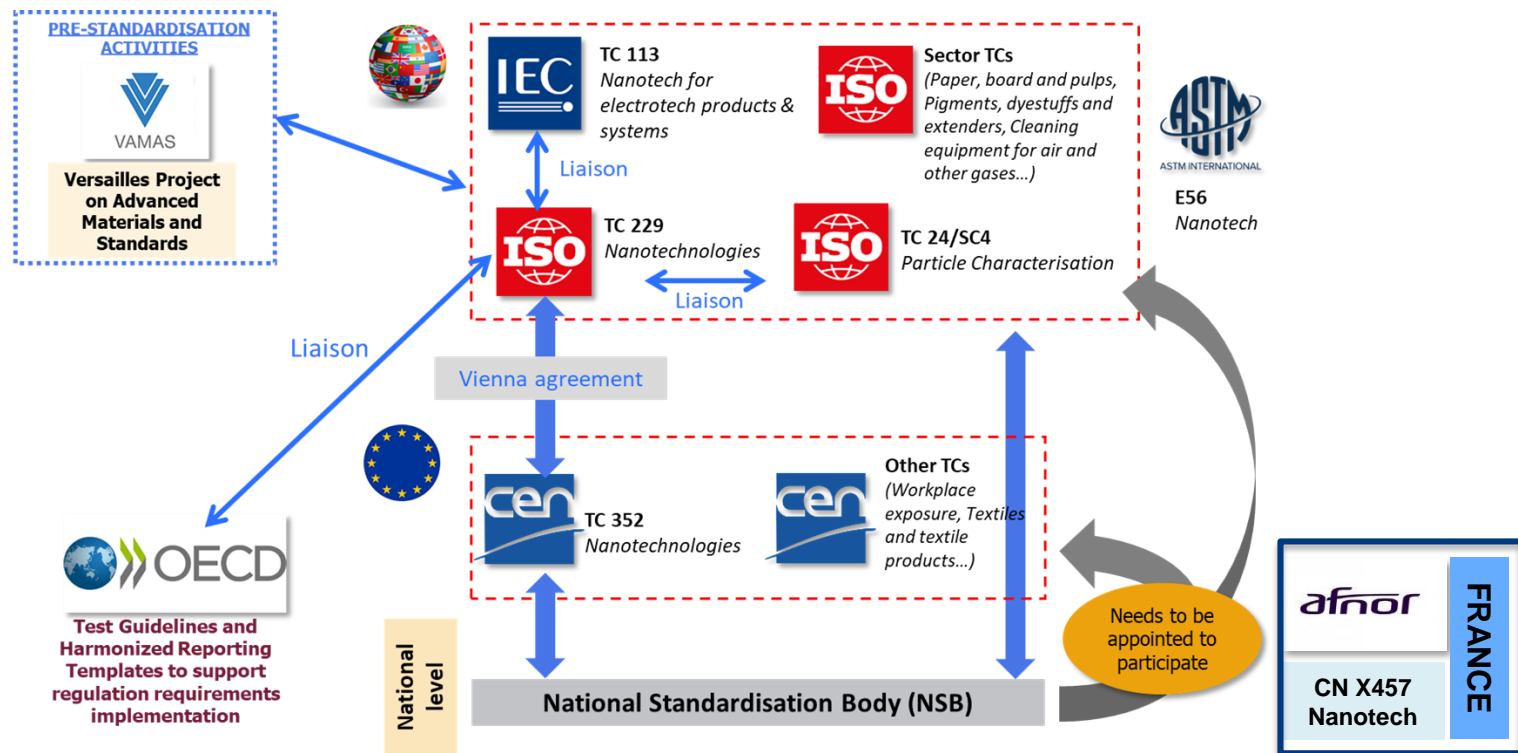
Organisations régionales de normalisation



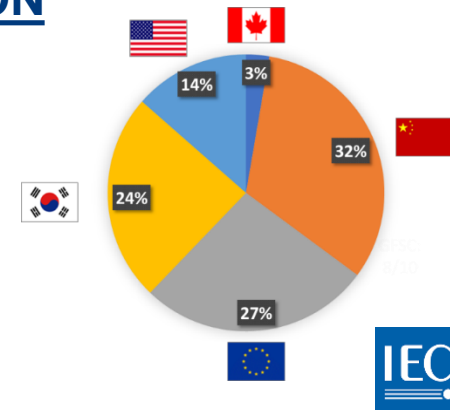
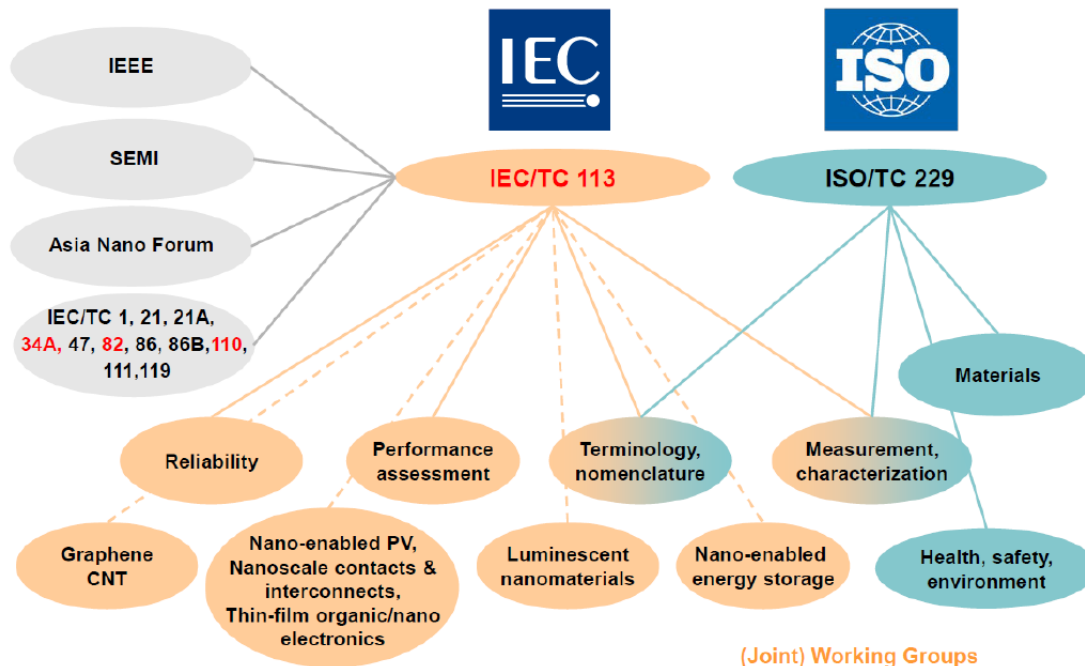
Organisations nationales de normalisation



PAYSAGE DES STRUCTURES INTERVENANT DANS L'HARMONISATION ET LA NORMALISATION AUTOUR DES NANOTECHNOLOGIES/NANOMATÉRIAUX



ACTIVITÉS AU SEIN DE L'ISO ET DE L'IEC: COLLABORATION



RÔLE ET MISSIONS RESPECTIFS: ISO & IEC

- Standardization of

- **Characteristics** of materials, systems, or products
- Characterization **methods**
- **Sample preparation**
- **Data analysis**
- **Terminology**



- No development of standard/reference materials

APPLICATION VOLONTAIRE



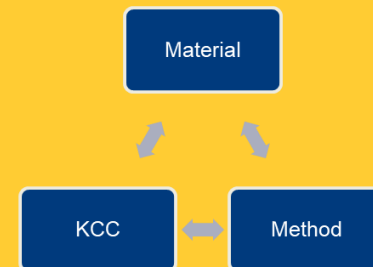
Projets au sein de l'ISO/TC 229
"Nanotechnologies"

**PROTOCOLES DE
CARACTÉRISATION COMPLET**



Projets au sein de l'IEC/TC 113 "Nanotechnologies relatives aux appareils et systèmes électrotechnologiques"

- Définition de **Key Control Characteristics (KCCs)**
- Identification des méthodes de caractérisation pertinentes
- Une norme par KCC et par méthode
- **Blank Details Specification** (liste de **KCCs**)





Quelques exemples de documents:

- ❑ IEC TS 62607-2-6: Nanomanufacturing - Key control characteristics - *Part 2-6: Carbon nanotube materials - Thermal diffusivity of vertically-aligned carbon nanotubes on solid substrates: flash method*
- ❑ IEC TS 62565-5-2: Nanomanufacturing - Material specification - *Part 5-2: Nano-enabled electrode of electrochemical capacitor - Blank detail specification*
- ❑ IEC TS 62607-9-1: Nanomanufacturing - Key control characteristics - *Part 9-1: Traceable spatially resolved nano-scale stray magnetic field measurements - Magnetic Force Microscopy*

En raison de l'inactivité de la commission miroir AFNOR/UF113, la France n'a que le statut d'observateur « **O-Member** » au sein de IEC/TC113.

Les experts français peuvent participer aux travaux, sans plus. **La France n'a pas le droit de vote**, réservé au statut de « **P-Member** »

Programme de travail complet

https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:23:3365204384073:::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:1315,34

Action en cours initiée par le LNE pour trouver un moyen de réactiver la Commission AFNOR/UF113

→ Condition sur un nombre minimal de participants à l'UF113
(***Appel aux experts/parties prenantes intéressés***)

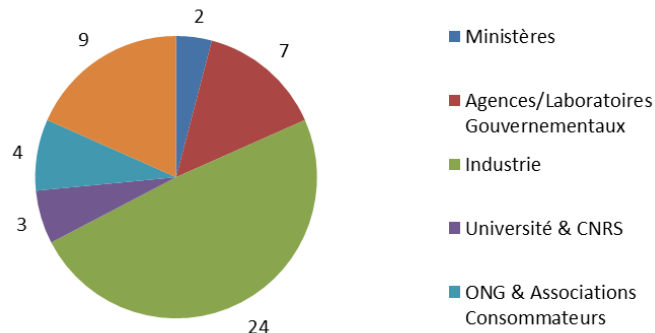
COMMISSION AFNOR X457 « NANOTECHNOLOGIES »

CRÉÉE EN 2005 – PLUS DE 70 EXPERTS

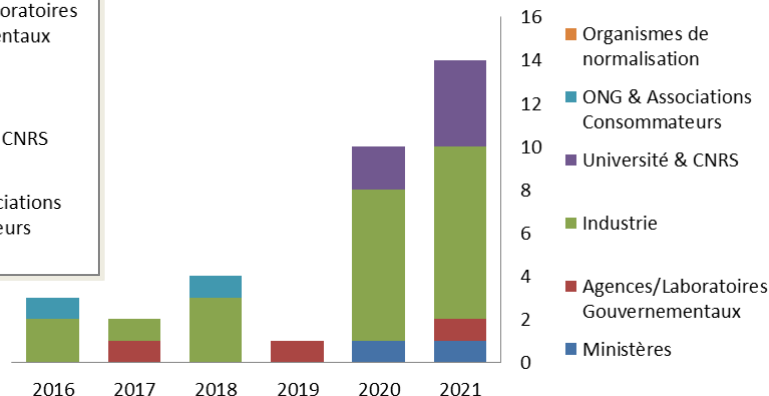
CO-PRÉSIDENTE PAR LNE / GROUPE MICHELIN DEPUIS 2019



Participation à l'AFNOR/X457 Nanotechnologies
(Nombre entités - Septembre 2021)



Nouvelles adhésions annuelles entités AFNOR/X457
Nanotechnologies



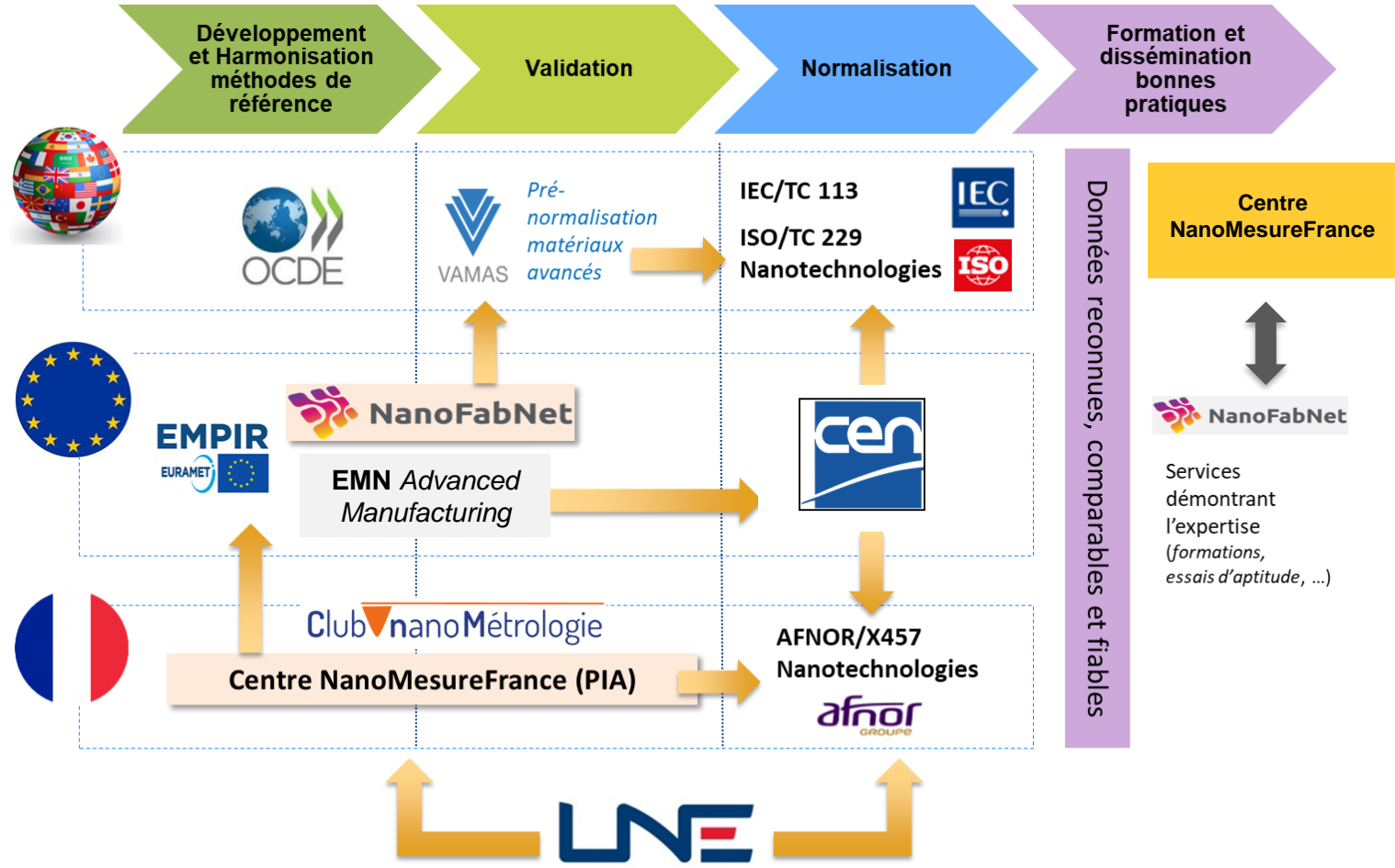
4 Groupes d'Experts

- ☐ Mesure & Caractérisation
- ☐ HSE
- ☐ Graphène
- ☐ Classification Nanomatériaux

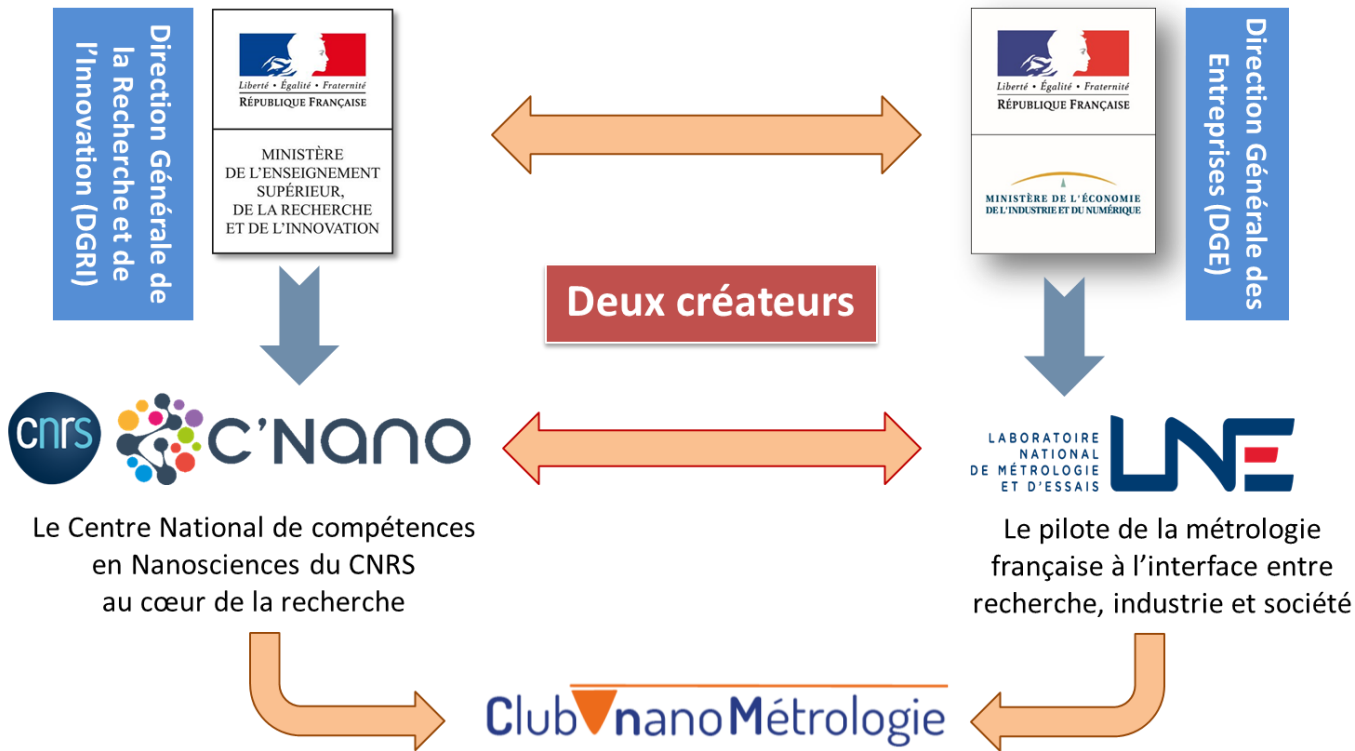
Quels outils/quels cadres pour harmoniser et valider des méthodologies en vue d'alimenter à terme la normalisation ou produire des guides?



Comment prendre part à ces démarches pour faire valoir ses besoins et/ou ses expertises?



LE CLUB NANOMÉTROLOGIE: UN RÉSEAU POUR FAIRE DE LA PÉDAGOGIE SUR L'IMPORTANCE DE LA MÉTROLOGIE DANS LE DOMAINE DE LA CARACTÉRISATION À L'ÉCHELLE DU NM



Création en 2011

Lancement récent d'un axe sur *Mesures thermiques à l'échelle du nm*

A venir: Axe sur *les mesures électriques par techniques SPM*

COMMENT DÉVELOPPER ET VALIDER CES MÉTHODES HARMONISÉES?

Appel à projets Pré-normalisation EURAMET

<https://www.euramet.org/metrology-for-societys-challenges/metrology-and-standardisation/?L=0>

(Contribution de tout acteur possible)

NanoWires

EMPIR



EURAMET

The EMPIR initiative is co-funded by the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the EMPIR Participating States



"Metrology for nanowire energy harvesting devices"

- ☐ To develop traceable measurement methods for high throughput nanodimensional, nanoelectrical, nanomechanical & thermoelectrical characterisation of NW energy harvesters
- ☐ <https://www.ptb.de/empir2020/nanowires/project/overview/>



EMPIR



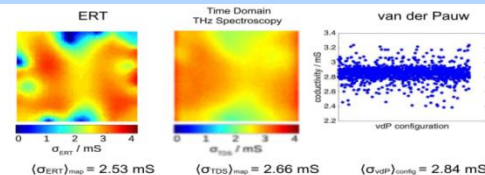
EURAMET

The EMPIR initiative is co-funded by the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and the EMPIR Participating States



"Developing electrical characterisation methods for future graphene electronics"

- ☐ Contact methods
- ☐ Non-contact and high-throughput methods



Réseau Européen de Métrologie
sur les Mat. Avancés et la Fab.
Avancée



Centre
NanoMesureFrance

VAMAS: PRÉ-NORMALISATION SUR LES MATÉRIAUX AVANCÉS

1982 Versailles
8th - G7 Leaders Economic Summit



Formed as one of 18 cooperative projects to stimulate **world trade** in new technologies using **advanced materials** through **pre-standards research**

- only one surviving and growing



Pierre Trudeau



Wilfried Martens



Francois Mitterand



Helmut Schmidt



Giovanni Spadolini



Zenko Suzuki



Margaret Thatcher



Ronald Reagan



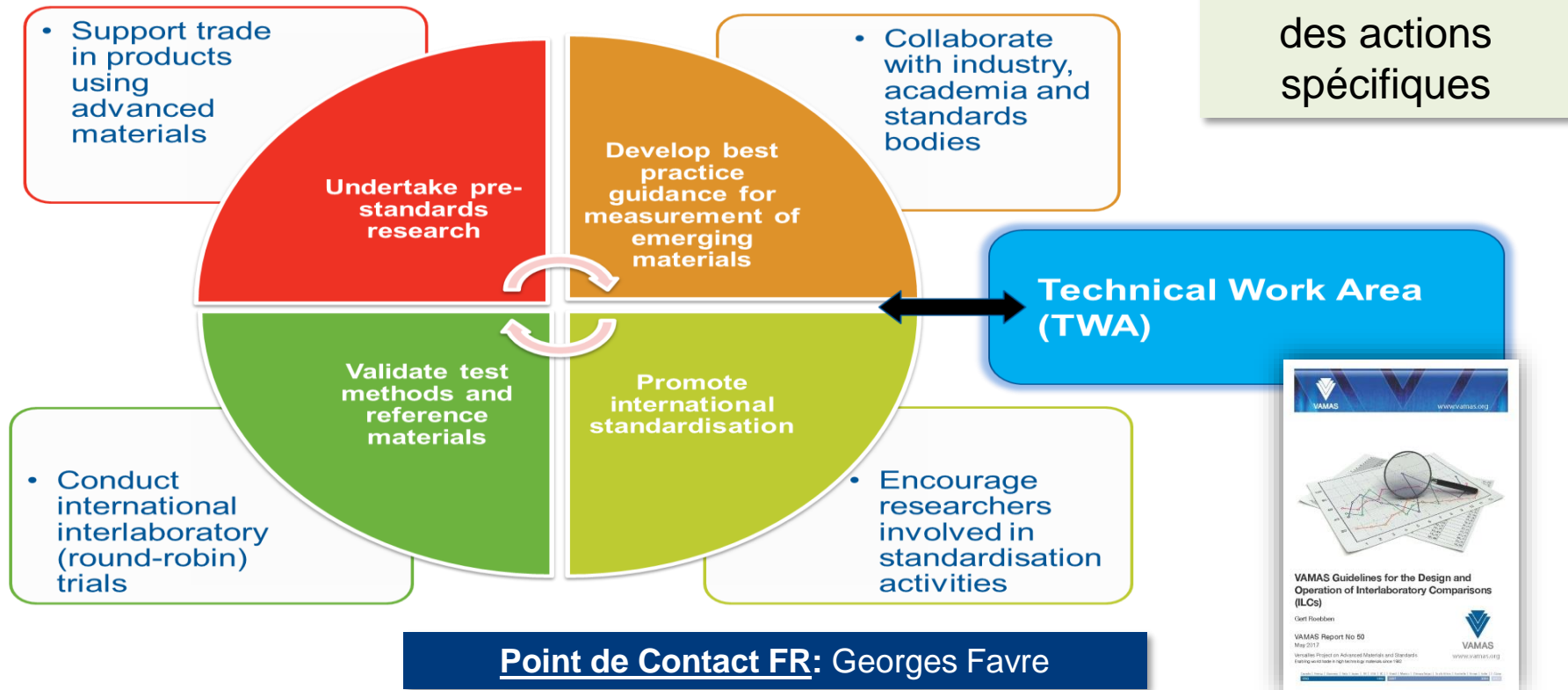
**Programme de
Versailles sur les
Matériaux de Pointe et
les Normes**

Objectif de soutenir le
commerce mondial
autour des matériaux
avancés par le biais de
la fourniture de données
fiables et comparables

Image source: <http://www.lescarnetsdeversailles.fr/2016/04/la-republique-dans-les-meubles-du-roi/>

www.vamas.org

QUEL EST LE RÔLE DU VAMAS?



GROUPES DE TRAVAIL (TWA = TECHNICAL WORKING AREA)

Currently Active TWAs

	Surface Chemical Analysis	Quantitative Microstructural Analysis	
	Polymer Composites	Solid Sorbents	
	Superconducting Materials	Synthetic Biomaterials	
	Properties of Electroceramics	Graphene and Related 2D Materials	 
	Creep, Crack and Fatigue Growth in Weldments	Raman Spectroscopy and Microscopy	
 	Polymer Nanocomposites	Thermal Properties	
	Nanoparticle Populations	Self Healing Ceramics	
	Printed, flexible and stretchable electronics	Materials and Environment	



RETOMBÉES DU VAMAS



Collaboration

Developing global networking opportunities with peers



Validation

Benchmarking your measurements and capability



Scientific Activity

Able to propose new projects based on your own needs



Impact


Supporting industry needs for international standardisation





“VAMAS inter-comparisons plays an important role”
(Reference: [Nature](https://www.nature.com/news/polopoly_fs/1.22348!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/547397a.pdf) - 2017)

https://www.nature.com/news/polopoly_fs/1.22348!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/547397a.pdf

RÉSEAU EUROPÉEN DE MÉTROLOGIE SUR LA FAB. AVANCÉE & LES MAT. AVANCÉS


 SEARCH

 LOGIN

 MENU

The gateway to Europe's integrated metrology community.

[Home](#) | [Newsletter](#) | [Contact us](#) | [LinkedIn](#) | [YouTube](#) | [Twitter](#)



ABOUT EURAMET	EUROPEAN METROLOGY NETWORKS	IMPACT, INNOVATION & RESEARCH PROGRAMMES	GUIDES & PUBLICATIONS	KNOWLEDGE TRANSFER & CAPACITY BUILDING	TECHNICAL COMMITTEES & TC PROJECTS
---------------	-----------------------------	--	-----------------------	--	------------------------------------

European Metrology Networks / Advanced Manufacturing

EMN FOR ADVANCED MANUFACTURING

Advanced manufacturing requires new and enhanced metrology methods to assure the quality of manufacturing processes and the resulting products.


The newly approved European Metrology Network for Advanced Manufacturing will drive the high-level coordination of the metrology community in this field and will foster the impact of metrology developments for advanced manufacturing.

The network is run by National Metrology Institutes (NMIs) and Designated Institutes (DI) in close cooperation with stakeholders interested in advanced manufacturing. The objectives of the network are to set up a permanent stakeholder dialogue, to develop a Strategic Research Agenda for the metrology input required for advanced manufacturing technologies, to create and maintain a knowledge sharing programme and to implement a web-based service desk for stakeholders.

The EMN's focus areas include:

- Advanced Materials
- Smart Manufacturing Systems
- Manufactured Components and Products

Responsable de l'axe:
Georges Favre



MENU

[Events](#)
[Contact us](#)
[Subscribe to Newsletter](#)

NEWS

[SEE ALL EURAMET NEWS](#)

New network for Advanced Manufacturing held introductory meeting
28-06-21
European Metrology Network held first meeting with over 100 participants

It's World Metrology Day 2021
19-05-21

OBJECTIFS

- Structurer les acteurs au niveau EU,
- Cartographier les moyens,
- Identifier les besoins en termes de métrologie,
- Produire un agenda de recherche stratégique (fin 2022) afin de flécher les financements EU sur les besoins prioritaires

<https://www.euramet.org/european-metrology-networks/advanced-manufacturing/?L=0>

RÉSEAU EUROPÉEN DE MÉTROLOGIE SUR LA FAB. AVANCÉE & LES MAT. AVANCÉS

Q

SEARCH


LOGIN

≡

MENU

The gateway to Europe's integrated metrology community.

[Home](#) | [Newsletter](#) | [Contact us](#) | [LinkedIn](#) | [YouTube](#) | [Twitter](#)



ABOUT EURAMET

EUROPEAN METROLOGY NETWORKS

IMPACT, INNOVATION & RESEARCH PROGRAMMES

GUIDES & PUBLICATIONS

KNOWLEDGE TRANSFER & CAPACITY BUILDING

TECHNICAL COMMITTEES & TC PROJECTS

European Metrology Networks / Advanced Manufacturing

EMN FOR ADVANCED MANUFACTURING


Advanced manufacturing requires new and enhanced metrology methods to assure the quality of manufacturing processes and the resulting products.

The newly approved European Metrology Network for Advanced Manufacturing will drive the high-level coordination of the metrology community in this field and will foster the impact of metrology developments for advanced manufacturing.

The network is run by National Metrology Institutes (NMIs) and Designated Institutes (DI) in close cooperation with stakeholders interested in advanced manufacturing. The objectives of the network are to set up a permanent stakeholder dialogue, to develop a Strategic Research Agenda for the metrology input required for advanced manufacturing technologies, to create and maintain a knowledge sharing programme and to implement a web-based service desk for stakeholders.

The EMN's focus areas include:

- Advanced Materials
- Smart Manufacturing Systems
- Manufactured Components and Products



MENU

- [Events](#)
- [Contact us](#)
- [Subscribe to Newsletter](#)

NEWS

[SEE ALL EURAMET NEWS](#)

New network for Advanced Manufacturing held introductory meeting
28-06-21
European Metrology Network held first meeting with over 100 participants

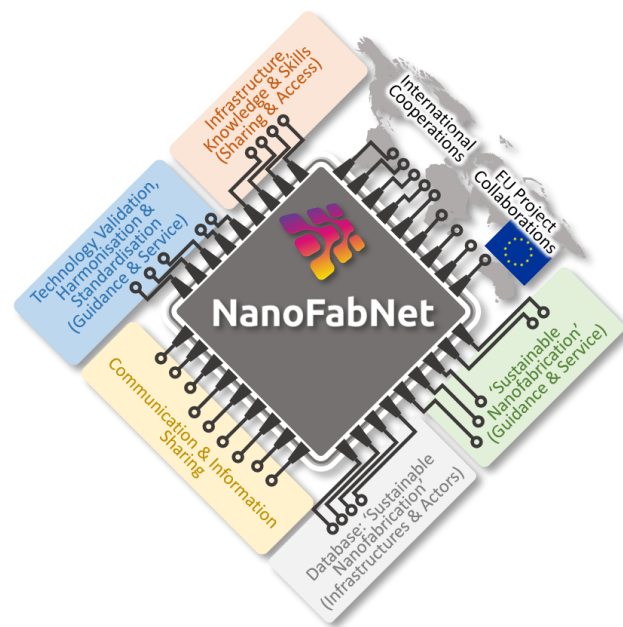
It's World Metrology Day 2021
19-05-21

Réunion de lancement 11 & 12 octobre 2021

- En ligne & ouverte à tous
- Objectif : amorcer le dialogue entre les parties prenantes (*acteurs EU de la métrologie, industriels, chercheurs...*)
- Inscription:
<https://www.euramet.org/publications-media-centre/event/emn-advanced-manufacturing-stakeholder-meeting-2021/?L=0&cHash=92f2c0c843dd8ee1a75b404a49abe5d5>

<https://www.euramet.org/european-metrology-networks/advanced-manufacturing/?L=0>

- Créer un pôle international fort pour la **nanofabrication durable**, dont la structure, le modèle d'entreprise, les stratégies détaillées et les plans d'action sont conçus, approuvés et portés par ses parties prenantes internationales pendant la durée du projet (30 mois), afin de produire une plateforme de collaboration autonome : le **Hub NanoFabNet**
- Un **secrétariat NanoFabNet** enregistré au sein du Hub fournira un exécutif responsable et économiquement durable
- Le centre se veut un **guichet unique** pour toutes les questions et préoccupations relatives à la **nanofabrication durable** et à son intégration réussie dans les industries complexes à grande échelle et à forte valeur ajoutée, en réunissant les laboratoires gouvernementaux et universitaires avec les grandes industries et les PME

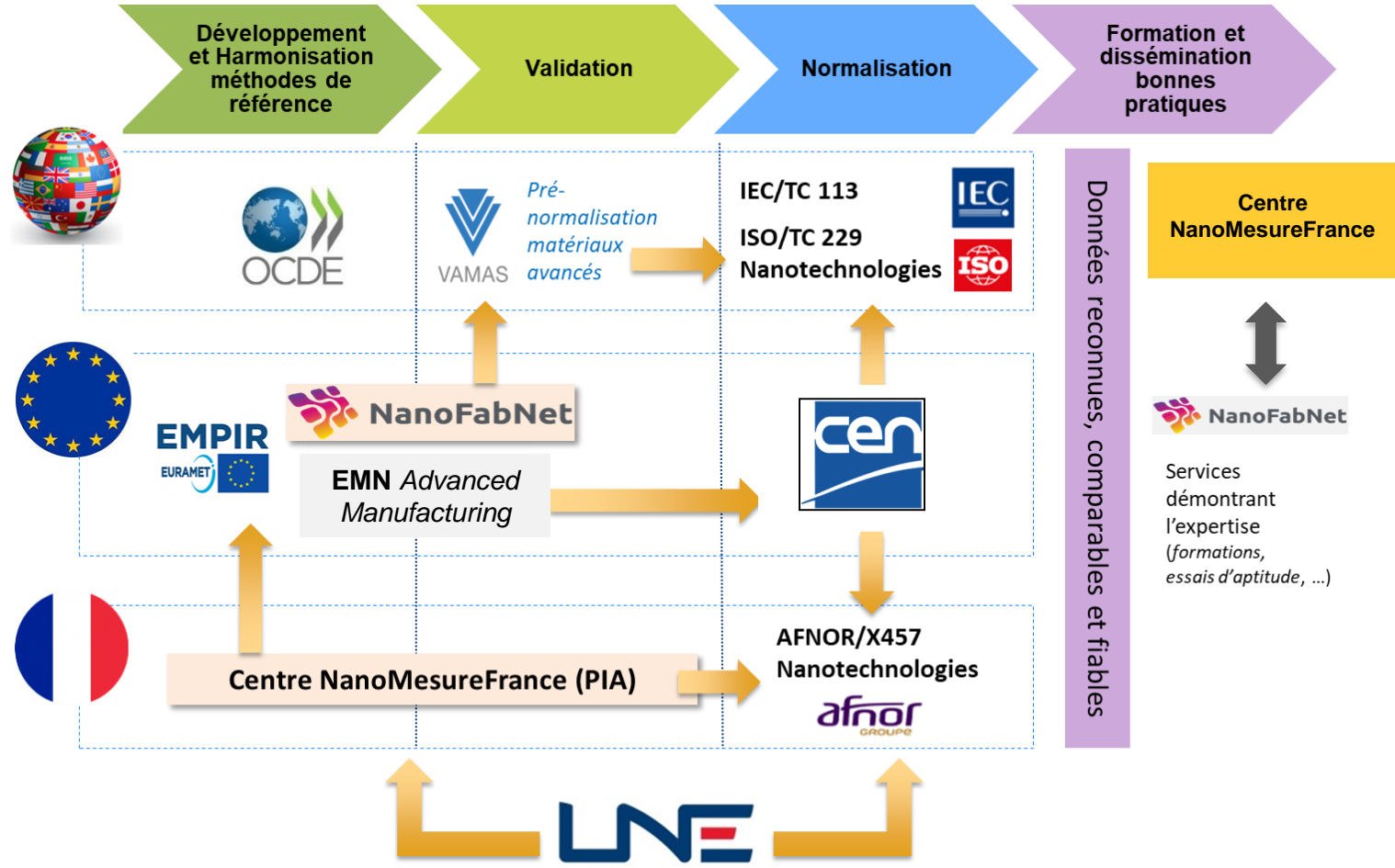


Se déclarer comme partie prenante intéressée et/ou pour recevoir la newsletter du Hub :

- <https://www.nanofabnet.net/contact-nanofabnet/>
- <https://www.linkedin.com/company/nanofabnet/posts/?feedView=all>



- ☐ Base de données des normes et guides disponibles et en cours de développement
- ☐ Mise en relation avec experts aux compétences validées (*moyens de nanofabrication, caractérisation, analyse cycle de vie, Life cycle sustainability assessment / LCSA...*)
- ☐ Lien privilégié avec la normalisation
- ☐ Partage d'informations



CENTRE NANOMESUREFRANCE: UNE STRUCTURE D'AMBITION NATIONALE PORTÉE PAR LE LNE (CRÉATION 2022)

- Constitution & animation de réseau d'acteurs aux compétences complémentaires
- Lieu pour **développement/harmonisation & validation de méthodes de caractérisation/essai** et **réalisation d'études autour des nanomatériaux avec les membres du réseau** pour soutenir l'innovation, le contrôle qualité, l'évaluation des risques ou encore le volet réglementaire
- Gouvernance industrielle

COMMENT ?

- Cartographie des moyens français
- **Identification des besoins + Constitution de feuilles de route + Priorisation des actions à lancer** (*services, études, formation, essai d'aptitudes....*)
- Partage d'information
- Service de validation (*performances de briques techno et aptitudes d'acteurs nationaux*)
- 1,5 M€ d'investissements dans les moyens mutualisés



Financement dans le cadre des investissements du **Plan d'Investissement d'Avenir (PIA) Structuration Filière**



AMBITION

Co-construire et alimenter les positions françaises en ce qui concerne la démonstration de performances, le réglementaire, l'évaluation des risques, avec une présence accrue et mieux coordonnée en normalisation pour défendre les intérêts français ...

<https://www.lne.fr/fr/communiqués-de-presse/nouveau-centre-structurer-filiere-nanomateriaux-francaise>

MESSAGES À RETENIR

- ❑ Harmonisation/normalisation & Validation de méthodologies de caractérisation et d'évaluation des nanomatériaux et des produits qui en contiennent sont clés
- ❑ Diffusion de bonnes pratiques et d'information cruciale!
- ❑ De multiples structures actives et interconnectées pour progresser sur ces questions
- ❑ **Votre contribution** (*expression de besoin, expertise...*) et **votre participation** sont clés pour faire avancer le sujet **ET** pour progresser dans vos pratiques
- ❑ Le LNE, *via* son Institut Nanotech, s'est investi depuis plusieurs années sur le sujet des nanomatériaux & contribue à ces multiples structures/initiatives
- ❑ Le LNE travaille à **structurer les acteurs au niveau FR pour pouvoir soutenir une innovation responsable & peser au niveau EU et international** en servant de passerelle/tête de pont
→ **Club nanoMétrologie & Centre NanoMeasureFrance pour agir!**

RÔLE ET MISSIONS RESPECTIFS: OCDE WPMN

WPMN = *Working Party on
Manufactured Nanomaterials*



Développement des Lignes
Directrices OCDE
(Test Guidelines / TGs)



**PROTOCOLES POUR PRODUIRE
DES DONNÉES DANS UN CADRE
RÉGLEMENTAIRE**

Plus d'information:

<https://www.oecd.org/chemicalsafety/nanosafety/testing-programme-manufactured-nanomaterials.htm>



APPLICATION OBLIGATOIRE