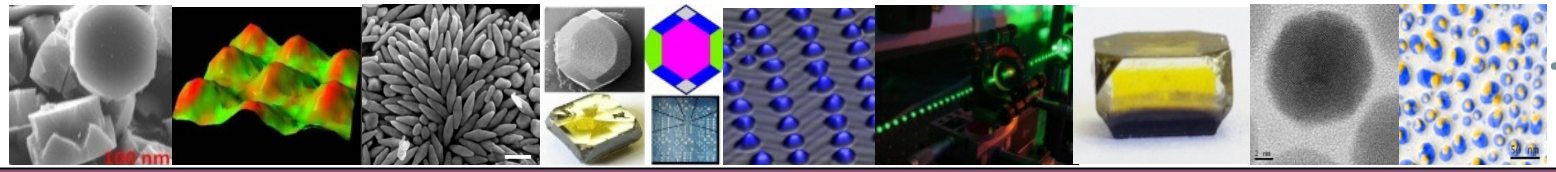
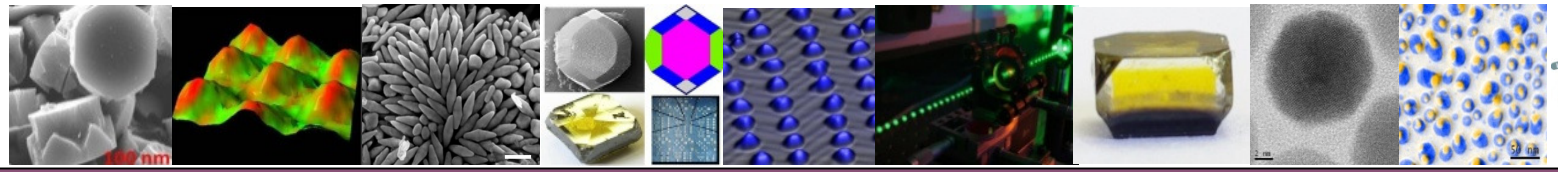


Sciences and Engineering for Advanced Materials and Devices

Resp. Alix Gicquel, Prof. P13

Centre d'excellence dans le domaine des Matériaux Fonctionnels & des Matériaux de Structure pour les technologies de demain

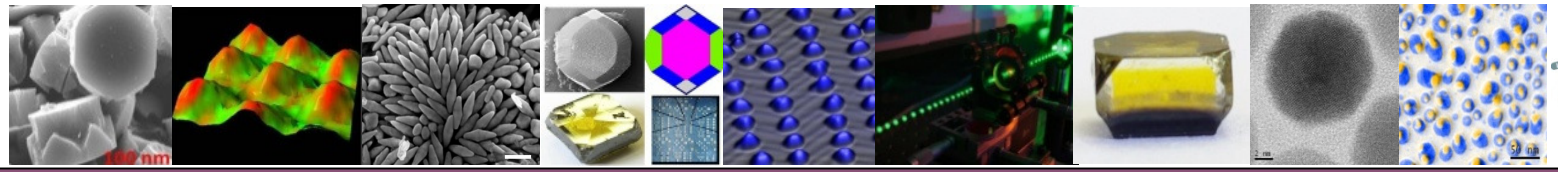
www.Labex-Seam.fr



- AU cœur de l'interface Physique, Sciences pour l'Ingénieur et Chimie
- A l'interface entre matériaux et dispositifs
- Ouvert à des applications multi-sectorielles
- Compétences et expertises qui couvrent un large domaine scientifique

- Ses forces sont
  - ✓ La diversité des matériaux développés et des dispositifs en résultant est fondée sur de récentes avancées technologiques en termes de procédés et sur le développement en micro-nano-fabrication
  - ✓ L'émergence des nouvelles propriétés des matériaux
  - ✓ Le contrôle de la stabilité des surfaces et leur fonctionnalisation
  - ✓ Une approche muli-échelle / multi-physique

- Domaines d'applications: aéronautique & transports, électronique, électronique de puissance, photonique, optique, opto-mécanique, télécommunications, nano-magnétisme, énergie, ingénierie civile, biomédical ….



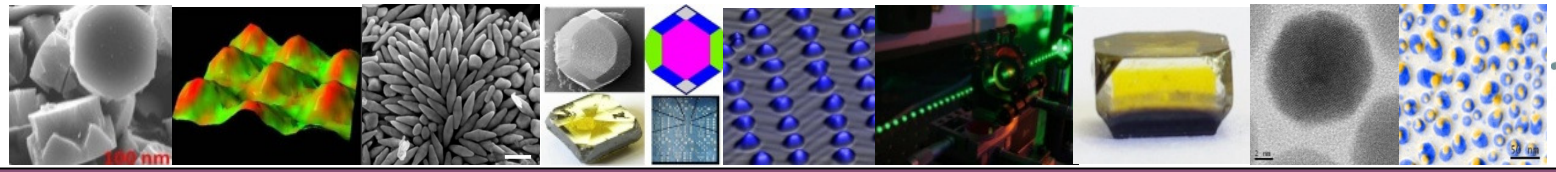
Le Labex SEAM au sein d'Université Sorbonne Paris Cité

- **Environ 185 (enseignants-)chercheurs permanents + 120 doctorants & post-docs**
- Par an: 300 articles (revues inter.), 5-6 brevets, 50 invitations à des conférences internationales; 5-6 M€ de contrats.

Forte synergie entre 5 laboratoires : 2 universités UP13 & UP7 & CNRS

- **Quelques domaines « phare »**: laser à cascade quantique, croissance du diamant, sels de diazonium pour greffage de surfaces, modélisation plasma & matériaux, SUPERTEM & Diffraction X (in situ)

- Un comité pilotage de 12 personnes
- Un conseil scientifique international (14 personnes dont 5 industriels et 4 étrangers) présidé par M. Chaker (INRS Québec)



Conception de matériaux

Matériaux et nano-matériaux nouveaux
Nouveaux systèmes de matériaux
Nouvelles architectures de matériaux
Nouvelles fonctions de surface

Conception de procédés Modélisation & diagnostics

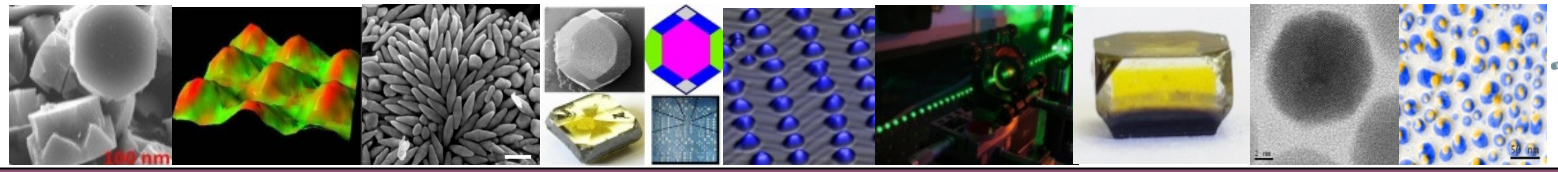
Diagnostics :TDLAS, LIF, TALIF, OES, LII, ...
Modélisation : approches multi-échelles & multiphysiques, sacle - up

Plateforme avancée de caractérisation

Propriétés structurales, optiques, photoniques, électroniques, spectroscopiques ....

Applications

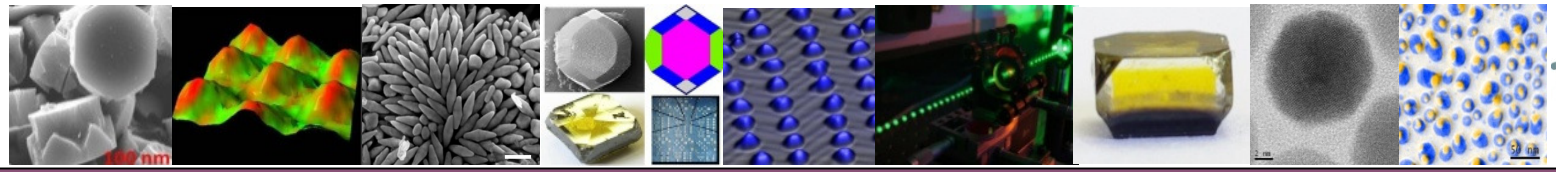
Conception de dispositifs
Photoniques , électroniques, magnétisques, photovoltaïques, Opto-mécaniques ....
Aéronautiques



Structuration du LABEX : 3 axes

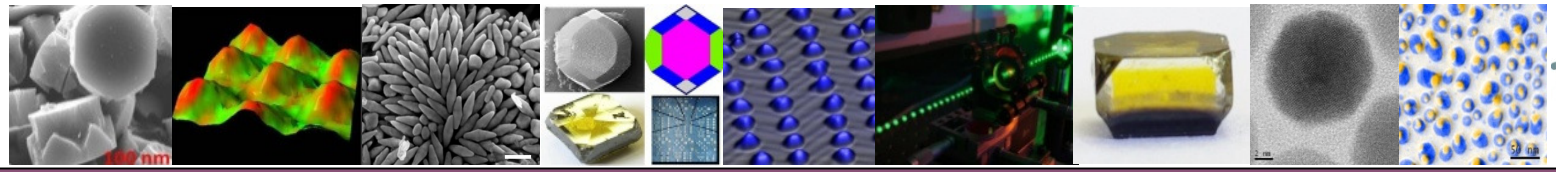
Axe A Matériaux fonctionnels S. Ammar, P7				Axe B Matériaux de structure B. Bacroix, P13
A1 J. Achard	A2 S. Ammar	A3 C. Mangeney	A4 S. Ducci	
Diamant & nanostructures de carbone	*Nanomatériaux innovants: magnétiques, photoniques, multiferroïques.*	*Fonctionnalisation & nanostructuration de surfaces*	*Dispositifs photoniques*	*Optimisation des microstructures (prop. méca.)* *Fonctionnalisation des surfaces (prop. Couplées)* *Matériaux multifonctionnels*
10 %	24 %	18 %	12 %	16 %

Axe C Caractérisation & Modélisation des Matériaux et des Procédés C. Ricolleau (P7) & K. Hassouni (P13)	20 %



Stratégie mise en œuvre

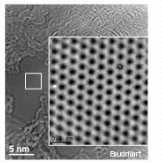
- Recherche fondamentale
  - *Projets « germe »*
  - *Appels d'offre Equipement*
  - ***Projets structurants***
- Rayonnement
  - *Professeurs invités (Japon, Taiwan, Allemagne, USA)*
  - *Soutien colloques; colloque annuel SEAM*
- Industrie & Société
  - *Ateliers – rencontre industriels*
  - *Projets partenariat industriel*
  - *Soutien Start-up*
- Formation
  - *Nouveau Master : Physique et Science des Matériaux*
  - *Stagiaires & Post-Doc financés par les projets*



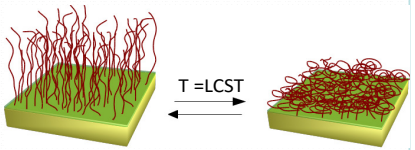
Functional materials

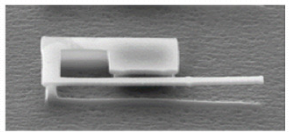
Goal: confer new intrinsic and/or surface functions to materials & nano-materials

- ***For photonics, electronics, magnetism, photovoltaics, quantum information***
  - Graphene, CNT
  - Nano-layers (metal, oxydes), multiferroics, ferromagnetic hetrostructures
  - Semiconductors, Diamond: single crystals, polycrystalline and nanocrystalline layers
  - Nanocomposites

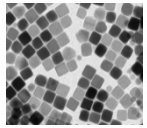


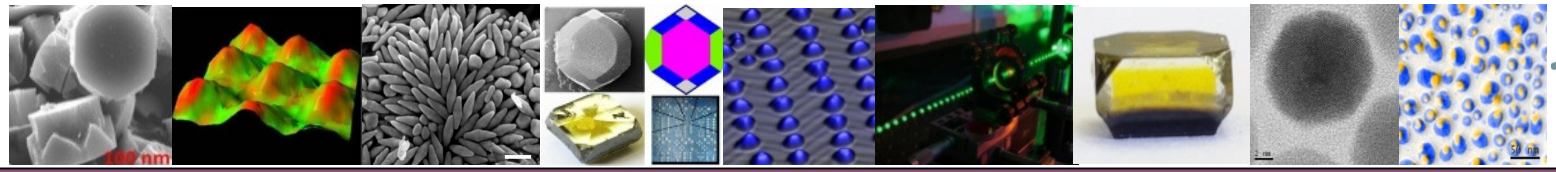
- ***For energy, sustainable development***
  - Conductive polymers, Catalytic materials, electrochromic materials
  - Nano-particules fonctionalization
  - Resuming threading dislocations in CVD diamond layers and improving diamond surface
  - Quantum cascade Laser and THz devices





- ***For health, well being & prevention (diagnosis, prevention / therapy)***
  - Nanomaterials
  - Anti-bacterial coatings, …



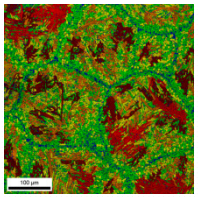


Structural materials intended for aeronautics, energy, construction

Achieve structural multifunctional materials : metallic, hybrid organic-inorganic or polymer based composite materials

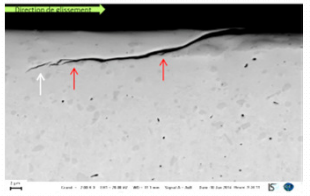
Achievement

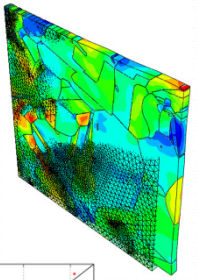
Massive or semi-massive structural materials, coatings and metamaterials



Functionalization of their surfaces or their structures (macro or nano, single-layered ...)

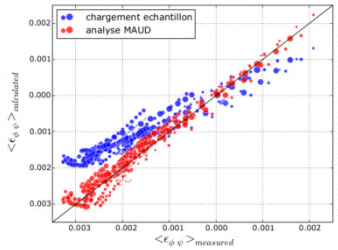
Mechanical reinforcement, electrical, thermal conductivity, anti-corrosion, icing prevention





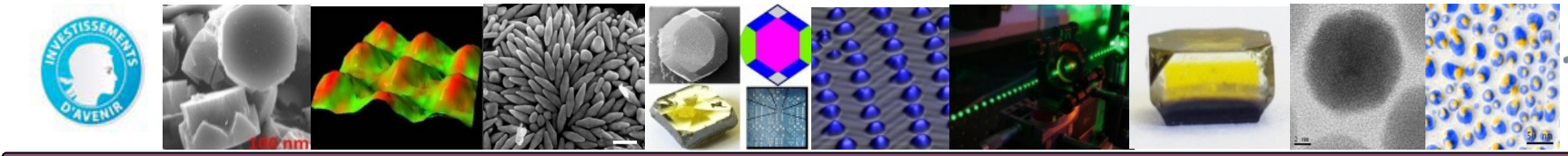
Ageing and sustainability

Aging and functional durability in extreme conditions, operating performance, thermomechanical aging, embrittlement of metals, corrosion

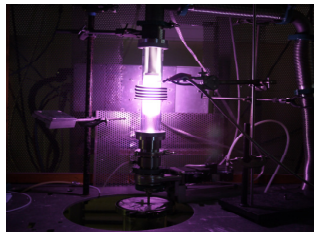


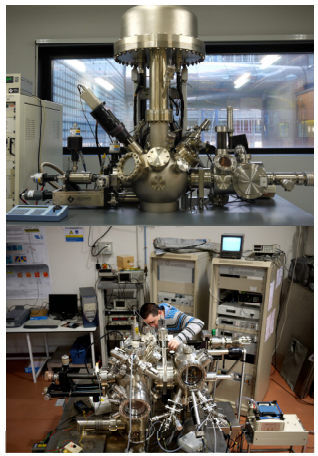
Development of tools for multiphysics coupled simulations

modeling and characterization of structural and thermomechanical behavior



5 Plateformes





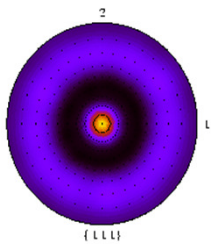
Elaboration de matériaux

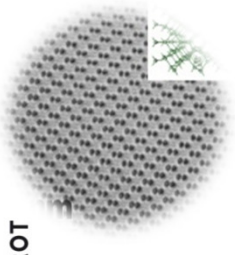
Caractérisation des matériaux

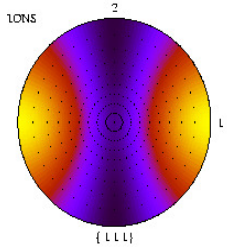
Diagnostic des procédés

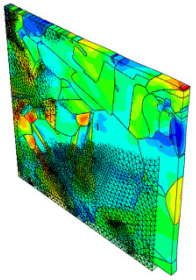
Diagnostic de dispositifs photoniques

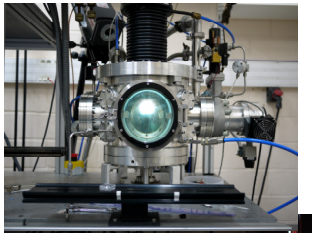
Modélisation & Simulation

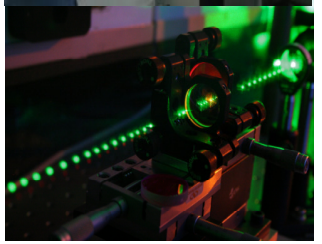












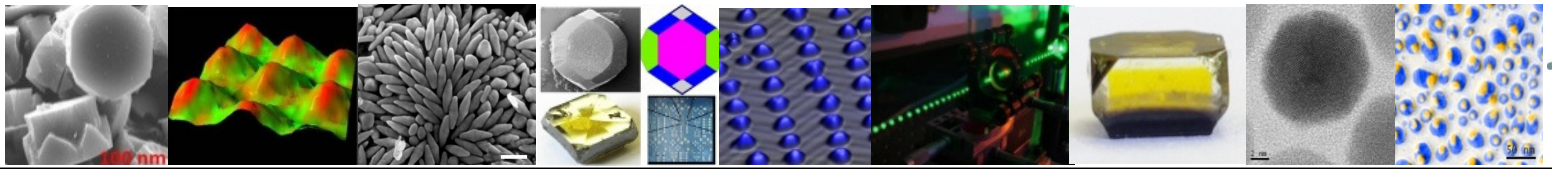
UNIVERSITÉ PARIS 13

PARIS DIDEROT

cnrs

SORBONNE PARIS CITÉ

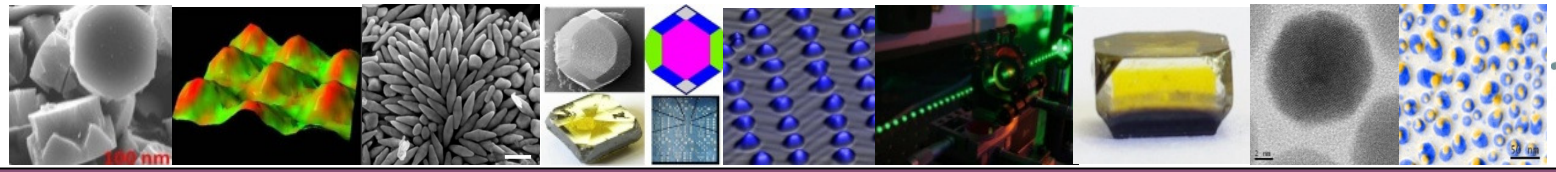
ANR



Les projets structurants en cours

Sélectionnés sur la base de l'excellence, de l'originalité, de la capacité à prendre des risques et à construire un consortium solide, capable en un temps très court de participer à des projets européens.

Project name	Involved Labs	Project leader	Nb involved researchers	Funding (k€)
2013. Magnetic /plasmonic nanohybrids for the theragnostic : controlling the efficiency and their life-cycle in the organism (PlasMag)	MSC, MPQ, ITODYS, LSPM	Florence Gazeau	11	254
2013: Active photonic cavities on chip (CAPTURE)	MPQ, LSPM	Yanko Todorov	6	300
2013. Developing aluminum oxides for innovative photonic devices (DOLPHIN)	MPQ, LSPM, ITODYS	Giuseppe Leo	15	285
2014. Graphene based materials for applications in electronics, biology and energy (GRAPH_MAT)	MPQ, LSPM, ITODYS	Jérôme Lagoute	19	250
2014. Nano Smart Architected Materials for multi-functional new applications : from functionalized nanomagnets in flexible matrix to dense nanostructured multiferroics (Nano-SmArc)	LSPM, ITODYS, LPL, MSC, MPQ	Silvana Mercone	22	220
2014. Ferromagnetic hybrid heterostructures, organic molecules and carbon nanotubes for spintronics (HEFOR)	LSPM, MPQ, ITODYS	Mourad Chérif	11	230
2014. Multi-scale Modelling of material interfaces (MMEMI)	LSPM, ITODYS, MSC	Sylvain Queyreau	9	230



Le LABEX SEAM dans l'avenir

SEAM est nécessairement impliqué dans l'émergence du pôle SET: axes de recherche, plateformes, formation, ….

Science et technologie des molécules aux matériaux innovants
Science et technologie de l'observation et de la modélisation

- Background scientifique solide pour répondre à des questions fondamentales
- Impact industriel et societal
- Formation
- Développement de partenariats avec des centres internationaux reconnus