



INSIS - Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes
INP - Institut de physique

14, rue d'Issoudun - BP 6744
 45067 ORLEANS Cedex 2
Tél. : (33) 2 38 41 70 01
 Fax : (33) 2 38 41 71 54



Site > <http://www.univ-orleans.fr/gremi/>

Directrice : Anne-Lise THOMANN
 Anne-Lise.Thomann@univ-orleans.fr

GREMI - UMR 7344

Groupe de Recherches sur l'Energétique
 des Milieux Ionisés

Le **GREMI** est une Unité Mixte de Recherche de l'Université d'Orléans et du CNRS, dont les travaux concernent les procédés **plasmas et/ou laser** et leurs applications dans des domaines très variés relevant de **l'énergétique, des matériaux, de la micro-électronique, des nanotechnologies, de la métrologie, des sources de rayonnement, du biomédical, de la propulsion, des transports et de l'environnement.**

Ces applications scientifiques ou technologiques exploitent les propriétés thermiques, réactives, conductrices et radiatives des plasmas qui peuvent varier considérablement selon leur mode de production. Ces propriétés très variables offrent ainsi aux plasmas une large adaptabilité à un grand nombre d'applications potentielles.

Les études à vocation technologique sont privilégiées mais les aspects fondamentaux de la recherche sont très présents et généralement abordés en liaison avec les applications.

Les recherches s'appuient sur un important potentiel expérimental dédié d'une part à la **production du milieu plasma et d'autre part au diagnostic**, avec un large appel à la modélisation de plus en plus indissociable de l'expérimentation.



Dépôt par plasma magnétron d'une cible mosaïque FeCoNi pour l'élaboration d'alliages haute entropie

Effectifs

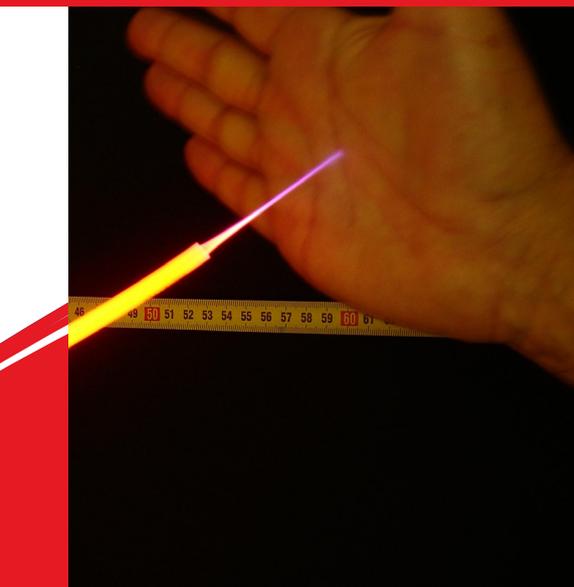
- 26 chercheurs enseignants-chercheurs
- 36 doctorants et post-doctorants, ATER
- 9 ITA CNRS
- 5 IATOS



Mots Clés

Procédés plasmas et lasers, diagnostic des plasmas, couches minces, surfaces réactives, nanomatériaux, nanotubes, nanoparticules, décharges électriques, rayonnements UV, VUV, XUV, X, arcs électriques, dépollution par plasma, propulsion ionique, piles à combustibles, photovoltaïque, MEMS, MOEMS, production d'hydrogène, production de gaz de synthèse, microélectronique, nanotechnologie, plasma médecine, microdécharges, métrologie, modification d'écoulements, biomasse, combustion, modélisation, simulation numérique, spectroscopie, transferts d'énergie.

Plasma froid transitoire à grande vitesse >10⁷cm/s en sortie d'un tube pour des applications médicales



Formations par la recherche



Le laboratoire est lié sur le plan de la pédagogie et de la recherche à l'école Polytechnique de l'Université (**Polytech'Orléans**) et à l'UFR Sciences.

- Ecole Doctorale **Énergie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers**
- **Masters** : « Energie et Matériaux (Milieux et Matériaux en Conditions Extrêmes) », « Instrumentation, Métrologie, Management de la Performance des Systèmes ».

COLLABORATIONS : ALCATEL, Alpha Test, ALTA SPA, AMMS, Aprim Vide, ATANOR, Bideau, Bree, CILAS, CNRT R2A, CTAS/Air Liquide Welding, DB Technique, DELPHI, Dior, EDF, EFS, EXOSUN, FART, Germitec, IAMS, INASMET, INEL, Ion Beam Services, METRAWARE, MHS Equipment, Philips, PSA-Renault, Saint Gobain, SAGEM, Schneider Electric, SILIOS, SNECMA, S'TILE, STMicroelectronics, THALES, Thégal, UNAXIS, WIRECOM, XbyBus

Délégation Centre Limousin Poitou-Charentes



Thèmes de recherche

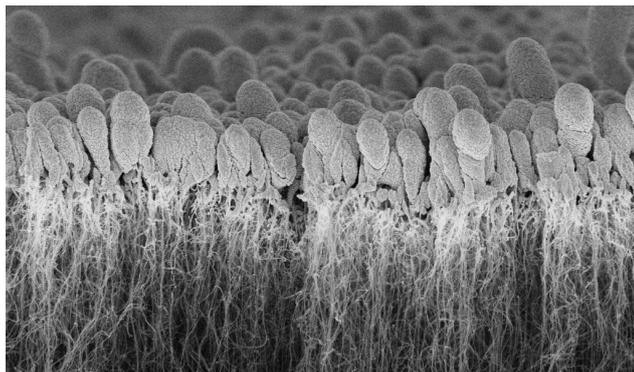
Le GREMI est l'un des grands laboratoires «**procédés plasmas**» en France et possède une très large palette de réacteurs et systèmes.

Ses compétences sont reconnues internationalement dans de nombreux domaines d'utilisation des propriétés des plasmas. L'ensemble du laboratoire travaille avec ce même objectif de **compréhension des mécanismes élémentaires** (de la matière diluée à la matière condensée) à partir des observations expérimentales combinées à la modélisation.

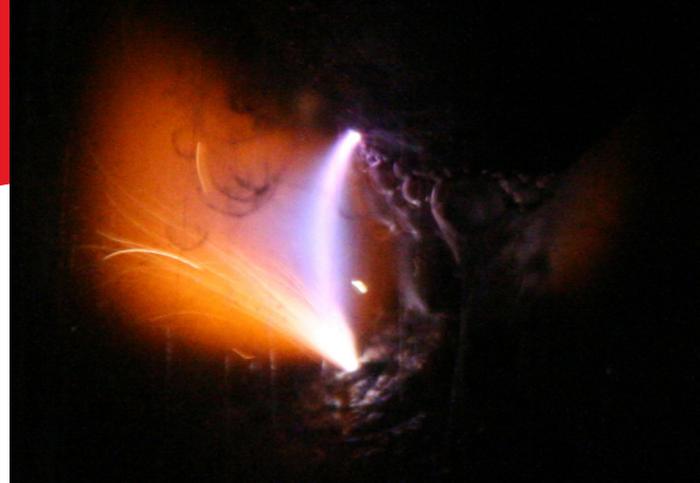
Les activités du laboratoire sont organisées suivant 2 grands axes de recherche :

Le premier axe concerne les Procédés Plasma et Laser pour la conception de couches minces et nanomatériaux. Les différents thèmes abordés concernent notamment :

- **Le stockage, la conversion d'énergie et le développement de nouveaux matériaux** pour des applications liées au photovoltaïque et à l'électronique transparente, à la conception de piles à combustibles et micro-batteries et le développement de nouveaux alliages haute entropie anti-adhérents.
- **Les nanotechnologies** avec entre autres la gravure de matériaux par plasma, les interconnexions électriques et les drains thermiques à base de nanotubes de carbone, les traitements de surface par laser et la Pyro/Réfecto-métrie rapide.
- **Les plasmas poudreux** avec l'étude de la croissance, du comportement et de la fonctionnalisation de nanopoudres et un aspect métrologie de nanopoudres et caractérisation de nanomatériaux.



Tapis de nanotubes obtenu par PECVD puis métallisé pour drains thermiques en microélectronique



Vaporeformage à partir d'alcool par arc non thermique
Production d'hydrogène ou de gaz de synthèse

Moyens Expérimentaux

*Nombreux réacteurs Plasma basse et haute pression,
Large gamme de lasers (ps, ns, continus),
Décharges rapides à forts courants, impulsionnelles HT,
Lambdamètre, Joulemètre,
Spectromètres X, VUV, UV, VIS, Caméras, PM,
Sphère intégratrice (1 m),
Pyromètre optique IR résolu en temps,
Microscope optique, MEB/EDX, AFM, STM,
Ellipsomètres, FTIR,
Chromatographes, Spectromètres de masse,
Oscilloscopes ultra-rapides.*

Le deuxième axe de recherche regroupe essentiellement le développement de sources plasmas pour de nouvelles applications :

- Les liens entre **plasma et énergie** sont étudiés pour la propulsion des satellites, les décharges d'arcs et la modification d'écoulements pour des applications aéronautiques et terrestres.
- Les propriétés **chimiques des plasmas** sont utilisées pour les recherches à retombées **environnementales** comme la valorisation des composés hydrogénés/hydrocarbonés et de la biomasse, le traitement des effluents gazeux pour la dépollution et l'allumage de la combustion dans les moteurs à combustion interne.
- Les sources de rayonnement et les nouvelles applications **biologiques** des plasmas sont explorées à travers le développement de sources X et UV pour l'**imagerie**, l'utilisation des plasmas pour la médecine (notamment le traitement de cellules cancéreuses), et les **microdécharges**.

Un axe transversal vient s'y ajouter pour centraliser les compétences en matière de **diagnostics des plasmas** (spectroscopie optique) et des **interfaces** (transferts d'énergie plasma/surface) ainsi qu'en **modélisation et simulation numérique**.

