

---

## Programme de Formation

---

Interactions plasma/surfaces : utilisation des plasmas froids pour le traitement et la modification de surfaces



---

### Organisation

---

**Durée :** 31 heures

**Mode d'organisation :** Présentiel

---

### Contenu pédagogique

---

#### **Public visé**

Chercheurs, doctorants, post-doctorants, ingénieurs et techniciens supérieurs de l'industrie qui exploitent ou étudient des plasmas essentiellement basse pression

#### **Objectifs pédagogiques**

- Acquérir et/ou consolider des bases en physique des plasmas (fonction de distribution, sections efficaces de collisions, équilibre thermodynamique...)
- Savoir utiliser des diagnostics plasma (optique et électrostatique) et interpréter les résultats obtenus
- Connaître les principaux traitements de surfaces utilisant les plasmas : dépôt et gravure de couches minces
- Décrire les possibilités de traitements de polymères, les spécificités des plasmas à pression atmosphérique

#### **Description**

- Bases théoriques des plasmas
- Production de plasmas froids
- Diagnostic optique des plasmas
- Introduction aux mécanismes de gravure
- Fonctionnement d'un réacteur RF (13.56 MHz) (TP)
- Procédés de pulvérisation et caractérisation des couches minces obtenues
- Plasmas et croissance de films minces
- Utilisation de l'actinométrie pour la caractérisation d'un plasma (TP)
- Utilisation des sondes de Langmuir (TP)
- Procédé de dépôts de couches minces à l'échelle atomique (PE-ALD)
- Introduction aux plasmas à la pression atmosphérique
- Interactions plasmas/polymères



- COMSOL MultiPhysics



### **Prérequis**

Une formation scientifique, BAC+3 minimum, en physique et/ou chimie sont nécessaires pour ce stage. Des connaissances en électricité et technologie de vide sont préférables mais non indispensables. Les cours sont délivrés en français ; une bonne connaissance des termes scientifiques en français est donc indispensable.



### **Modalités pédagogiques**

Présentiel ; à distance, pour cause exceptionnelle (maladie ou impératif d'un intervenant).



### **Moyens et supports pédagogiques**

Des supports papier et numériques (clés USB) contenant l'intégralité des slides présentés seront fournis aux participants. Les ouvrages publiés après les journées du réseau plasmas froids seront également présentés aux participants.

EQUIPEMENT : Dispositif de mesure par sonde électrostatique (de Langmuir), disponible via le réseau Plasmas Froids du CNRS ; spectromètre optique de haute résolution (Jobin-Yvon FHR1000) ; dispositif interférentiel de mesure d'épaisseur ; réacteur plasma ECR (2,45 GHz) ; réacteur R.F. (13,56 MHz), COMSOL MultiPhysics - Plasma Toolbox. Une version d'évaluation complète de la suite logiciel COMSOL MultiPhysics sera mise à disposition des participants une semaine avant la formation et pour une durée d'un mois. Il est préférable que les participants puissent amener un PC sur lequel ce logiciel sera chargé ; sinon un poste de travail sera fourni par le LPSC.



### **Modalités d'évaluation et de suivi**

Un suivi individualisé par des évaluations formatives est assuré. Une attestation de fin de formation est délivrée à la fin du parcours.



### **Informations sur l'admission**

L'admission à cette formation ne fait l'objet d'aucun examen, test ou sélection préalable ; l'inscription est validée après réception du dossier complet et confirmation par l'organisme de formation.



### **Informations sur l'accessibilité**

Notre organisme s'engage à garantir l'accessibilité de ses formations à distance et en présentiel aux personnes en situation de handicap. Un référent handicap est mobilisable afin d'analyser les besoins spécifiques et de mettre en place, lorsque cela est possible, les adaptations pédagogiques, techniques ou organisationnelles nécessaires.