

# TRAITEMENTS DE SURFACE PAR PLASMAS FROIDS : PRINCIPES ET APPLICATIONS

3 JOURS

1 850 EUROS

4-8 PERSONNES

GRENOBLE



## OBJECTIFS

- Définir et caractériser un plasma froid
- Connaitre les différents réacteurs permettant de créer un plasma froid
- Décrire les principaux procédés utilisant des plasmas froids : dépôts et traitement de surface, gravure plasma, implantation ionique, etc.
- Savoir sélectionner un équipement et les paramètres de procédé (puissance, pression, etc.) en fonction de l'application visée

## ATOUTS PÉDAGOGIQUES

Cette formation s'appuie sur les moyens techniques de Grenoble INP. Les travaux pratiques se déroulent dans la salle blanche du **Centre Interuniversitaire de MicroElectronique et Nanotechnologies (CIME-Nanotech)**, unique plateforme de ce type en France dédiée à la formation dans le domaine de la microélectronique.

Les intervenants sont des enseignants-chercheurs du **Laboratoire des Technologies de la Microélectronique (LTM)**, spécialistes reconnus dans le domaine des procédés plasma et ayant une longue expertise de collaborations industrielles dans ce domaine.

## LES + DE LA FORMATION

- La formation se déroule avec une alternance entre apports théoriques illustrés de nombreux exemples d'application industrielle et des parties pratiques
- Le nombre réduit des participants (groupe limité à 8 participants) permet une réelle aide personnalisée dans l'apprentissage
- Chaque participant reçoit une clé USB comprenant les supports de cours, lui permettant de reprendre les cours et exercices ensuite en autonomie.
- Les travaux pratiques se déroulent sur des réacteurs plasmas 200 mm dans la salle blanche du CIME-Nanotech.

# PROGRAMME

## 1. PLASMAS FROIDS DÉFINITIONS

- Plasma froid vs plasma chaud
- Exemple de procédés plasmas industriels
- Les grandeurs caractérisant un plasma froid : densité électronique, température électronique, degré d'ionisation, fréquence plasma, longueur de Debye, potentiel plasma et potentiel flottant, gaine ionique

## 2. LES RÉACTEURS PLASMAS

- Décharges capacitatives DC - Courbe de Paschen
- Décharges capacitatives RF
- Décharges inductives et microondes
- Décharges atmosphériques
- Réacteurs « mono plaque », réacteurs Batch et roll to roll

## 3. LES DIAGNOSTICS PLASMAS

- Les diagnostics optiques (OES...)
- Les diagnostics « électriques » (sonde de Langmuir...)
- Autres diagnostics (Spectrométrie de masse...)

## 4. APPLICATIONS

- Procédés de dépôt PVD, PECVD, PEALD
- Procédés de gravure plasma RIE, Deep RIE, MERIE, ...
- Procédés plasmas pour l'encapsulation et l'emballage
- Procédés plasmas pour la santé

### LORS DES SÉANCES DE TRAVAUX PRATIQUES, LES APPLICATIONS QUI SERONT LE SUPPORT DES MISES EN SITUATION SONT :

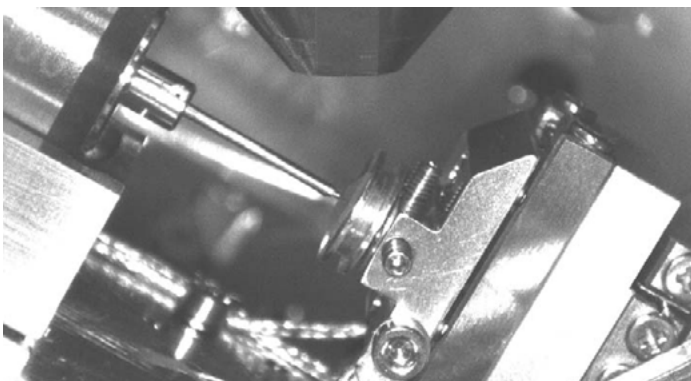
- Dépôt par plasma PEALD et suivi in situ par ellipsométrie et OES
- Gravure plasma avec détection de gravure par interférométrie

## POUR QUI ?

La formation s'adresse à des techniciens ou ingénieurs souhaitant se familiariser avec les bases théoriques des procédés plasma et savoir choisir un équipement et les paramètres de procédé (puissance, pression, etc.) en fonction de l'application visée.

**Pré-requis** : Des notions de base (niveau bac +2 ou équivalent) en mathématiques et électrostatique sont nécessaires pour suivre efficacement la formation.

**Sanction de la formation** : attestation de fin de formation et attestation de présence.



## CONTACT ET INSCRIPTION

**Katia Plentay**

04 76 57 45 03

[formation-continue.stages@grenoble-inp.fr](mailto:formation-continue.stages@grenoble-inp.fr)

**Grenoble INP - Formation continue**

46 avenue Félix Viallet

38031 Grenoble Cedex 1

[formation-continue.grenoble-inp.fr](http://formation-continue.grenoble-inp.fr)



6 ÉCOLES  
D'INGÉNIEURS

5 500 ÉTUDIANTS

360 PARTENAIRES  
INTERNATIONAUX

39 LABORATOIRES

270 FAMILLES DE  
BREVETS ET  
LOGICIELS

40 000 GRENOBLE INP  
ALUMNI

