

INFOS

DURÉE

2,5 jours / 18 heures

LIEU

IMN Nantes

DATES

26-28 novembre 2024

PRIX (Exonéré de TVA)

Non membre : **1340 €**Membre : **1240 €**

TRAVAUX PRATIQUES

50 %

MODALITÉS ET
DÉLAI D'ACCÈS

Toute inscription est recevable dès publication de l'offre jusqu'à l'atteinte du nombre maximal de participants.

ACCESSIBILITÉ



Contactez-nous pour une étude personnalisée de votre demande.

FORMATS POSSIBLES

Intra entreprise / distanciel (partie théorique)

CONTACT

Christine Lemoine
01 53 01 90 34
christine.lemoine
@vide.org

TAUX DE
SATISFACTION 100 %



83 % très satisfait 17 % satisfait

OBJECTIFS

La gravure de matériaux en couches minces par plasma est aujourd'hui une étape incontournable dans la fabrication des composants et dispositifs en microélectronique et micro ou nanotechnologie.

Ce stage de 2,5 jours est destiné aux techniciens, ingénieurs ou chercheurs, qui souhaitent approfondir leurs connaissances dans ce domaine. Il a pour objectif de donner aux participants une bonne compréhension du principe et des mécanismes de la gravure par plasma.

NIVEAU/PRÉREQUIS

Niveau intermédiaire

Des connaissances de base en physique et chimie (niveau bac+3) ou une expérience pratique professionnelle en procédé plasma (dépôt ou gravure).

MÉTHODES MOBILISÉES

Les cours sont dispensés *via* une présentation ppt ou pdf. Le support de cours est remis au stagiaire (pdf). Cette partie représente 50% de l'enseignement.

Les notions vues en cours sont mises en pratique par des manips de gravure dans un réacteur à couplage inductif (ICP). Ces exemples permettront au stagiaire d'aborder de façon concrète un grand nombre de notions générales sur le contrôle et la compréhension du procédé. A l'aide de diagnostics de surface (ellipsométrie *in situ*) et de diagnostics du plasma (OES, sondes de Langmuir), nous illustrerons l'influence des paramètres macroscopiques du procédé (pression, puissance, nature du gaz, polarisation du porte-échantillon...) sur la vitesse de gravure, la sélectivité d'attaque entre deux matériaux, l'anisotropie de la gravure... Les résultats de cette partie pratique sont commentés et discutés et un document (pdf) récapitulatif est remis au stagiaire. Un temps d'échange est également prévu pour aborder des cas soumis par les stagiaires.

Les parties cours, TP et cours-TD sont alternées sur les deux jours et demi afin de varier l'activité.

PROGRAMME

Cours :

- ▶ Principe de la gravure par plasma : rôle des ions et des neutres, anisotropie et sélectivité.
- ▶ Rappel de quelques notions fondamentales sur les plasmas
- ▶ Réacteurs de gravure et procédés : réacteurs capacitifs, sources inductives, réacteurs bi-fréquences.
- ▶ Physico-chimie des plasmas : production et contrôle des espèces actives.
- ▶ Interaction plasma-surface : des mécanismes élémentaires à la gravure chimique assistée par les ions.
- ▶ Transfert de motifs : effet des paramètres procédé, problèmes rencontrés.
- ▶ Développements récents en procédé plasma : plasma pulsé, polarisation pulsée, gaz pulsé, atom layer etching, smart etch.
- ▶ Exemples de cas concrets illustrant les notions du cours : gravure de ligne et *via* low-k, gravure de grille, matériaux high-k, gravure profonde Si, SiO₂, verres d'oxyde, semiconducteurs III-V.
- ▶ Présentation de quelques moyens de suivi de procédé et des diagnostics du plasma utilisés en TP.

TP en salle de manip :

- ▶ Gravure de Si et SiO₂ en plasma d'Ar et en plasma réactif (SF₆, CHF₃) - effet des paramètres de procédé (puissance d'excitation, pression, polarisation) sur la vitesse de gravure et les paramètres du plasma.

Cours - TD :

- ▶ Analyse commentée des résultats obtenus en TP.
- ▶ Discussion de cas concrets soumis par les stagiaires.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluation par QCM à en fin de jour 2 et en fin de session.