

# ANALYSE DES SURFACES ET DES COUCHES MINCES

## INFOS

### DURÉES

#### 2 OU 3 JOURS ET DEMI

Cours 2 jours / 14 heures  
ou 3,5 jours / 24 heures  
(2 jours cours + 1,5 jour TP)

### LIEUX

SFV et Chimie ParisTech,  
Paris

### DATES

Cours (2 jours)  
**2-3 avril 2019**  
Cours (2 jours) + TP (1,5 jour)  
**2-5 avril 2019**

### PRIX

#### COURS SEUL

Non membre : **1 000 €**

Membre : **900 €**

#### COURS + TP

Non membre : **1 890 €**

Membre : **1 790 €**

### NIVEAUX

I-II : équivalent ou > Bac+3

III : équivalent au Bac+2

### TP

45% - Travaux dirigés  
et démonstrations  
sur appareils

### DOCUMENTS

Poly des cours

### ANIMATEUR

Philippe MARCUS  
Directeur de Recherche  
philippe.marcus@chimie-  
paristech.psl.eu

### INTERVENANTS

Anouk GALTAYRIES  
Hervé GUEGAN  
Lorena KLEIN  
Antoine SEYEUUX  
Frédéric WIAME

## OBJECTIFS

L'objectif de ce stage de trois jours et demi est de donner aux participants, ingénieurs et techniciens du milieu industriel et académique, les connaissances théoriques et l'expérience pratique qui leur permettront de sélectionner et d'exploiter la ou les techniques de caractérisation dont ils auront besoin pour résoudre un problème de surface ou de couche mince, lié à la fabrication ou à l'usage de matériaux. Les domaines d'applications sont larges en termes de matériaux (métalliques, semiconducteurs oxydes, polymères), de phénomènes (corrosion, oxydation, adhésion, catalyse, tribologie) et de secteurs industriels (automobile, aéronautique, électronique, chimie).

## PRÉ-REQUIS

Les bases d'un enseignement en sciences correspondant aux premières années de l'enseignement supérieur (licence, DUT, BTS, classes préparatoires...).

## PROGRAMME

### Introduction : pourquoi analyser les surfaces et les couches minces ?

- > Analyse chimique des surfaces par spectroscopies électroniques : spectroscopie de photoélectrons (XPS/ESCA), spectroscopie Auger (AES)
- > Analyse et imagerie des surfaces et des couches minces par spectrométrie ionique (SIMS)
- > Analyse topographique et structurale des surfaces par microscopie à champ proche : microscopie à effet tunnel (STM) et microscopie à force atomique (AFM)
- > Analyse par faisceaux d'ions de haute énergie (RBS, ERDA, NRA, PIXE...)

En complément de la spectroscopie SIMS, le programme comprend un cours théorique sur les techniques de faisceaux d'ions de haute énergie adaptées à l'étude des couches minces et systèmes multicouches : la spectroscopie RBS (quantification absolue des composants d'un dépôt), l'analyse ERDA (teneur en hydrogène dans la couche), l'analyse NRA (dosage des éléments légers) et la sonde PIXE (dosage simultané des éléments majeurs, mineurs et traces).

Pour chacune des techniques, le plan du cours est le suivant :

- > Principe
- > Instrumentation
- > Exploitation des résultats
- > Exemples d'application

### Travaux pratiques

- > Démonstrations sur appareils (XPS, ToF-SIMS, STM et AFM)
- > Travaux dirigés portant sur l'exploitation des données obtenues par XPS, ToF-SIMS, STM et AFM

*Aux formations théoriques et pratiques s'ajoute une séance questions-réponses au cours de laquelle les participants au stage pourront poser à l'animateur et aux intervenants des questions sur les problèmes spécifiques auxquels ils sont confrontés. Ils seront ainsi orientés dans leur choix d'une technique d'analyse des surfaces et des couches minces bien adaptée à leur besoin.*



ParisTech