

# ANALYSE DES SURFACES ET DES COUCHES MINCES

## 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, semi-conducteurs, oxydes, polymères), de phénomènes (corrosion, oxydation, adhésion, catalyse, tribologie) et de secteurs industriels (automobile, aéronautique, électronique, chimie).



### Durée : 2 options possibles

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

### Dates :

#### Cours (2 jours)

21-22 novembre 2017

#### Cours (2 jours) +TP (1,5 jour)

21-24 novembre 2017

### Lieu :

SFV et Chimie ParisTech, Paris

### Prix :

#### Cours :

Adhérent : 875 €

Non adhérent : 975 €

#### Cours + TP :

Adhérent : 1 745 €

Non Adhérent : 1 845 €

### Niveaux :

I-II : équivalent ou > Bac+3

III : équivalent au Bac+2

### TP : 45 %

Travaux dirigés  
et démonstrations sur appareils

### Documents :

Texte des cours

### Animateur :

Philippe MARCUS

Directeur de Recherche  
philippe.marcus@chimie-  
paristech.fr

### Intervenants :

Anouk GALTAYRIES

Hervé GUEGAN

Lorena KLEIN

Antoine SEYEUX

Frédéric WIAME

## 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.