

4CI301 Méthodes analytiques pour l'environnement et la santé									
Mots clés : Chimie analytique, séparation par chromatographie, spectrométrie de masse, couplage de la spectrométrie de masse aux sciences séparatives, interfaces, analyseurs, électrochimie analytique									
Responsable, Coordinateur : Valérie Pichon, Professeur SU, Laboratoire Sciences Analytiques, Bioanalytiques et Miniaturisation (UMR CBI 8231), ESPCI Paris.									
ECTS	Cours	TD	TP	Tutorat	Ecrit	CC	TP	Oral	Eval. répartie
6	32	14	14		70		30		oui
<p><i>Descriptif de l'UE</i></p> <p>Cette UE a pour objectif de former les étudiants aux différentes méthodologies analytiques permettant de répondre à la demande issue du domaine de l'environnement ou de celui de la santé et ceci, en introduisant à la fois les bases nécessaires dans les différentes disciplines analytiques tout en s'attachant à resituer ces outils à travers des applications concrètes.</p> <p>Cet enseignement doit permettre aux étudiants d'effectuer un choix raisonné parmi les techniques de chromatographie liquide (LC) ou gazeuse (GC) et techniques apparentées, de mieux comprendre et réaliser les couplages de ces techniques à la spectrométrie de masse (MS). Il doit aider à la maîtrise des phénomènes d'ionisation et permettre un choix adapté de l'analyseur. Enfin, si les composés recherchés sont électroactifs, l'enseignement doit permettre le choix convenable d'une méthode d'analyse électrochimique.</p> <p><i>Objectifs d'apprentissage</i></p> <p>Cet enseignement n'a pas pour objectif, compte tenu du volume horaire et de l'étendue des thématiques abordées, de faire des étudiants des chimistes analystes accomplis mais de donner des bases solides à ceux qui continueront dans ces disciplines au niveau M2 et de permettre, à ceux qui ne poursuivront pas dans cette voie, de comprendre des données analytiques et leur mode d'obtention, aspect incontournable compte tenu du fait que cette discipline se situe souvent à l'interface de nombreuses autres disciplines.</p>									
<i>Langue⁽¹⁾</i>	<i>Cours, TD, TP</i>					<i>Documents</i>		<i>Bibliographie</i>	
	français majoritairement (anglais en TP suivant l'audience)					Anglais/Français		Français/anglais	

(1) D'une manière générale, les documents de cours sont à rédiger en anglais. Les sujets d'examen sont en anglais ou accompagnés d'une explication en anglais s'il y a des étudiants non francophones.

Les enseignements de l'UE s'organisent autour de trois cours principaux :

Les méthodes séparatives (12 h cours, 3h TD, 6h TP):

- Notions fondamentales en chromatographie
- Chromatographie en phase gazeuse (choix des phases stationnaires, optimisation des séparations, mode de détection associés)
- Chromatographie en phase liquides :
 - Chromatographie d'adsorption, de partage normal et inverse, mode HILIC, chromatographie d'échanges d'ions et par appariement d'ions,
 - Optimisation des séparations,
 - Modes de détection associés ;
- Chromatographie d'exclusion
- Introduction aux techniques électrocinétiques

Spectrométrie de masse (12h cours, 8h TD):

- Présentation des différentes interfaces pour les couplages GC-MS et LC-MS,

Chimie

- Interface d'ionisation à pression atmosphérique, incluant l'électronébulisation et l'ionisation chimique à pression atmosphérique
- Processus de désorption et d'ionisation en phase gazeuse,
- Aspects quantitatifs de la spectrométrie de masse avec et sans couplage chromatographique,
- Description des analyseurs tandem en espace et tandem par séquences temporelles utilisés pour les analyses en MS/MS et MSⁿ.

Electrochimie analytique (8h cours, 3h TD, 8h TP):

- Notions fondamentales
 - Réactions de transfert de charge hétérogènes
 - Transport de masse,
 - Régimes transitoire et stationnaire,
 - Couche de diffusion
- Méthodes électrochimiques
 - Chronoampérométrie,
 - Voltamétrie hydrodynamique et voltamétries impulsionnelles destinées au contrôle de l'environnement par la détection et la quantification de polluants