Université de Toulouse

Faculté sciences et ingénierie Université de Toulouse

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSITE DE TOULOUSE

SYLLABUS MASTER

Mention Chimie

Master 1 International Chimie aux Surfaces et aux Interfaces

http://www.fsi.univ-tlse3.fr/
https://www.univ-tlse3.fr/master-mention-chimie

2026 / 2027

26 NOVEMBRE 2026

SOMMAIRE

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER 3

PRÉSENTATION 4

PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS 4

Mention Chimie 4

Parcours 4

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE Master 1 International Chimie aux Surfaces et aux Interfaces 4

RUBRIQUE CONTACTS 5

CONTACTS PARCOURS 5

CONTACTS MENTION 5

CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Chimie 5

Tableau Synthétique des UE de la formation 6

LISTE DES UE 7

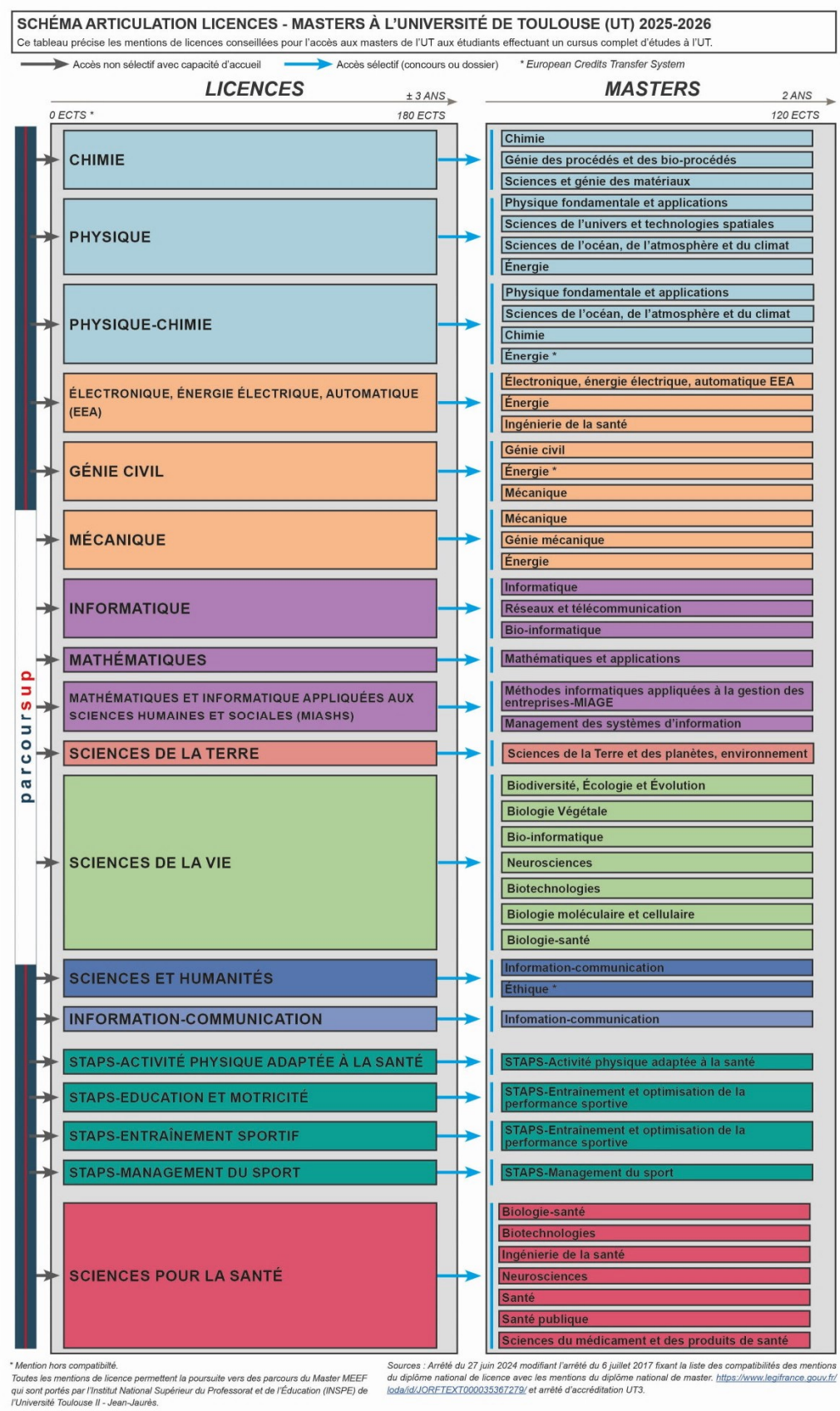
GLOSSAIRE 22

TERMES GÉNÉRAUX 22

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES 22

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS 23

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

MENTION CHIMIE

L'objectif principal de la mention est de former des cadres supérieurs autonomes, occupant des postes à responsabilité.
Ce master propose 7 parcours :**Chimie santé (CS) , Chimie Verte (CV, Green chemistry) , Chimie analytique et instrumentation (CAI), Chimie computationnelle : théories, modélisation et applications (CCTMA)** , **Theoretical chemistry and computational modeling** (TCCM, Parcours Érasmus +), **International Chimie aux surfaces et interfaces** (ICSI)**, Préparation à l'agrégation** de Physique-chimie, option Chimie (PAGC).
Les quatre parcours CS, CV, CAI et CCTMA offrent la possibilité d'obtenir le label Cursus Master Ingénierie (CMI).
Le master chimie propose une orientation progressive dans le parcours choisi.
La première année comporte une part importante de tronc commun et des enseignements spécifiques à la spécialité choisie.
La deuxième année au contraire est fortement axée sur l'enseignement de spécialité et ne comporte qu'une partie d'enseignements de tronc commun.
Des stages sont inclus à la formation (minimum 8 semaines en M1, 5 à 6 mois en M2).

PARCOURS

Le parcours International Chimie aux Surfaces et aux Interfaces (ICSI) du Master Chimie a pour objectif de former des chimistes polyvalents ayant une bonne connaissance des interfaces (solide/liquide, matière molle/liquide, matière molle/solide) et de la chimie des surfaces (modification, réactivité, ...). Il s'agit d'un parcours en bidiplomation avec l'université de Montréal, Canada. Ainsi, à l'issue des deux années de formation, les étudiants obtiennent deux diplômes : le master Chimie parcours ICSI délivré par l'université Paul Sabatier et une maîtrise canadienne délivrée par l'université de Montréal.
Le parcours ICSI se rapproche du modèle des masters nord-américains avec un volume horaire d'enseignements réduit (440h sur les 2 années de master) au profit de longues périodes de stages en laboratoire (18 mois), qui s'appuient sur des collaborations en recherches entre équipes française et canadiennes. Ainsi, une part importante de la formation correspond à une expérience en situation, permettant aux diplômés du parcours ICSI d'être directement opérationnels, soit pour débuter une thèse de doctorat ou soit pour s'insérer dans le milieu industriel.

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE MASTER 1 INTERNATIONAL CHIMIE AUX SURFACES ET AUX INTERFACES

L'ensemble des étudiants (français et québécois) débutent leur premier semestre (S7) en France, à l'université Paul Sabatier, par des enseignements spécifiques à la chimie des surfaces et des interfaces, et d'autres enseignements mutualisés avec d'autres parcours du master Chimie. Ces enseignements de premier semestre constitueront un socle de connaissances théoriques fondamentales sur la chimie des surfaces et des interfaces.
Au second semestre (S8), une longue période de recherche en laboratoire sous forme d'un stage, qui se déroule de janvier à juin, permet de mettre en application ses connaissances sur un sujet de recherches dans le domaine de la chimie des surfaces et des interfaces.
Les étudiants partent ensuite pour une année à Montréal (S9 et S10) où ils suivent deux cours (90h) et effectuent un stage long (12 mois) dans la continuité thématique de leur stage de M1.

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE MASTER 1 INTERNATIONAL CHIMIE AUX SURFACES ET AUX INTERFACES

COLLIN Fabrice
Email : fabrice.collin@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 61 55 88 73

SORTAIS Jean-Baptiste
Email : jean-baptiste.sortais@lcc-toulouse.fr

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

BOURREL Céline
Email : celine.bourrel@univ-tlse3.fr Téléphone : 05.61.55.65.37

Université Paul Sabatier
U3 1er étage porte 113
118 route de Narbonne
31062 TOULOUSE cedex 9

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION CHIMIE

SORTAIS Jean-Baptiste
Email : jean-baptiste.sortais@lcc-toulouse.fr

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.CHIMIE

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

CUNY Jérome
Email : jerome.cuny@utoulouse.fr Téléphone : 05 61 55 68 36

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

CASTAING Juliette
Email : juliette.castaing@utoulouse.fr

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Stage*
Premier semestre									
	KCHI7AAU	CARACTÉRISATION	I	6	O				
8		KCHX7AA1 Méthodes Spectroscopiques (DFASP2 INDUSTRIE)				20	24		
9		KCHX7AA2 Diffraction RX				8	8	4	
12	KCHI7ADU	MÉTHODES DE SÉPARATIONS ET COUPLAGES	I	3	O	20	10		
11	KCHI7ACU	LANGUE VIVANTE (FSI.LVG-Langues)	I	3	O		24		
10	KCHI7ABU	MÉTHODES ANALYTIQUES AVANCÉES ET INSTRUMENTATION I	I	3	O	12	45		
14	KCHI7AEU	MÉTHODES SÉPARATIVES ET ANALYSE D'ÉCHANTILLONS COMPLEXES II	I	3	O	10	32		
15	KCHI7AFU	FORMULATION, VECTORISATION DE COMPOSES BIOACTIFS	I	3	O	18	18		
16	KCHI7AGU	SURFACE CATALYSIS	I	3	O	20	15		
18	KCHI7AHU	CHIMIE DES SURFACES ET PROCÉDÉS PLASMA	I	6	O	15	9		
Second semestre									
19	KCHI8AAU	LANGUE VIVANTE (FSI.LVG-Langues)	II	3	O		24		
20	KCHI8ABU	POLYMÈRES ET DÉVELOPPEMENT DURABLE	II	3	O	15	15		
21	KCHI8ACU	STAGE RECHERCHE	II	24	O				6

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre
Stage: en nombre de mois

LISTE DES UE

UE	CARACTÉRISATION	6 ECTS	1er semestre
Sous UE	Méthodes Spectroscopiques (DFASP2 INDUSTRIE)		
KCHX7AA1	Cours : 20h , TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 86 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BALAYSSAC Stephane
Email : stephane.balayssac@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'enseignement dispensé dans cette unité a pour objectif de former les étudiant(e)s aux principales méthodes spectroscopiques. L'ensemble de ces techniques constitue un outil puissant de détermination structurale.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cette UE permettra à l'étudiant(e)
- D'approfondir la spectroscopie RMN : phénomène de relaxation (T1, T2), effet NOE, RMN dynamique, hétéronoyaux (13C, 19F, 31P, ...), application à des problèmes de stéréochimie, utilisation des principales méthodes de RMN bidimensionnelle homonucléaire (COSY, TOCSY, J-résolu, NOESY, ROESY, DOSY) et hétéronucléaire (HMQC, HSQC, HMBC).
- D'aborder, en spectrométrie de masse, les méthodes d'ionisation récentes (ESI, APCI, MALDI...), la haute résolution et les modes de fonctionnement (MS/MS ascendant, descendant,...), mettant ainsi en évidence l'apport de ces méthodes pour l'identification structurale.
- D'appréhender l'intérêt de la complémentarité des méthodes spectroscopiques les plus courantes (IR, RMN, Masse) via leur application à des problèmes de détermination structurale.

PRÉ-REQUIS

Analyser et interpréter des spectres RMN 1H et 13C de petites molécules.
Connaître les principaux mécanismes de fragmentations et de réarrangements en IE.

COMPÉTENCES VISÉES

- Analyser et interpréter des spectres de RMN mono- et bi-dimensionnelles de petites molécules.
- Déterminer la structure d'une molécule à l'aide d'un ensemble de méthodes spectroscopiques
- Interpréter un spectre de masse et en faire ressortir des informations structurales

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Identification spectrométrique de composés organiques 3e édition, 2016, R.M Silverstein, F.X. Webster, D.J. Kiemle, D.L. Bryce. Ed : De Boeck supérieur (ISBN : 978-2-8073-0293-8), Spectrométrie de masse, De Hoffmann, Stroobant. Ed : Dunod

MOTS-CLÉS

Détermination de structures, RMN, spectrométrie de Masse

UE	CARACTÉRISATION	6 ECTS	1er semestre
Sous UE	Diffraction RX		
KCHX7AA2	Cours : 8h , TD : 8h , TP : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 86 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GORNITZKA Heinz
Email : heinz.gornitzka@lcc-toulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'enseignement dispensé dans cette unité a pour objectif de former les étudiant(e)s aux principales méthodes de diffraction des rayons X.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cette UE permettra à l'étudiant(e) d'acquérir les bases des méthodes de diffraction des rayons X sur monocristaux appliquées à la détermination de la structure des molécules organiques et métalorganiques. La symétrie cristalline, les groupes d'espace, le facteur de diffusion, le facteur de structure, la densité électronique dans le cristal, le problème de la phase, la fonction de Patterson en présence d'un atome lourd et les différentes étapes de la solution au model final seront traités.

PRÉ-REQUIS

-

SPÉCIFICITÉS

-

COMPÉTENCES VISÉES

- Retrouver les éléments de symétrie et la maille élémentaire dans un motif périodique 3D.
- Localiser un atome lourd à l'aide des pics de Patterson et l'information sur un groupe d'espace.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-

MOTS-CLÉS

Diffraction X

UE	MÉTHODES ANALYTIQUES AVANCÉES ET INSTRUMENTATION I	3 ECTS	1er semestre
KCHI7ABU	Cours : 12h , TD : 45h	Enseignement en français	Travail personnel 18 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DE CARO Dominique
Email : dominique.decaro@lcc-toulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Apporter à l'étudiant (i) un niveau général d'expertise élevé concernant les techniques spectroscopiques les plus fréquemment rencontrées dans le domaine de la chimie analytique, (ii) une diversification de ses connaissances vers des techniques analytiques dédiées à l'étude des solides.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Méthodes spectroscopiques

- Spectroscopie d'absorption UV-visible et de fluorescence moléculaire
- Spectroscopies de vibration : absorption dans le moyen et dans le proche infrarouge, Raman (conventionnel et techniques particulières)
- Spectroscopies d'absorption atomique et d'émission atomique (flamme, atomiseur électrothermique, émission atomique à plasma par couplage inductif)

Analyses thermiques ATG, ATD, DSC, couplages et applications.

Diffraction X, fluorescence X

- Systèmes cristallins, réseaux de Bravais.
- Loi de Bragg, indexations (Miller), intensités, facteurs de structure.
- Instrumentation
- Informations géométriques, structurales et microstructurales d'un diffractogramme.
- Identification de phases.

PRÉ-REQUIS

Principes des spectroscopies électroniques et de vibrations pour la détermination structurale, connaissances en physique-chimie et thermodynamique

COMPÉTENCES VISÉES

Maîtriser les principes théoriques des diverses techniques abordées. Maîtriser les principes de fonctionnement des différents appareils analytiques présentés ainsi que leurs potentialités d'applications. Utiliser les données issues de ces méthodes à des fins analytiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

D. A. Skoog, et al., **Principes d'analyse instrumentale** , Editions de Boeck
Rouessac et al., **Analyse chimique : méthodes et techniques instrumentales** , Edition Dunod.

MOTS-CLÉS

Spectroscopies atomiques, UV-vis., fluorescence, IR, Raman, études structurales, analyses thermiques, diffraction de RX, fluorescence X.

UE	LANGUE VIVANTE (FSI.LVG-Langues)	3 ECTS	1er semestre
KCHI7ACU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MILLS LAHCENE Lorna
Email : lornalahcene@gmail.com

MURAT Julie
Email : julie.murat@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1/C2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues) L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants de développer les compétences indispensables à la réussite dans leur future vie professionnelle en contextes culturels variés.Il s'agira d'aquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise scientifique dans le contexte international.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants développeront :- les compétences liées à la compréhension de publications scientifiques ou professionnelles rédigées en anglais ainsi que les compétences nécessaires à la compréhension de communications scientifiques orales.- les outils d'expression permettant de maîtriser une présentation orale et/ou écrite et d'aborder une discussion critique dans le domaine scientifique, (ex. rhétorique, éléments linguistiques, prononciation...) .- la maîtrise des éléments d'argumentation critique à l'oral et/ou à l'écrit d'une publication scientifique- une réflexion plus large sur leur place, leur intégration et leur rayonnement en tant que scientifiques dans la société, abordant des questions d'actualité, d'éthique, d'intégrité.

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 du CECRL

COMPÉTENCES VISÉES

S'exprimer avec aisance à l'oral, devant un public, en usant de registres adaptés aux différents contextes et aux différents interlocuteurs.Se servir aisément d'une langue vivante autre que le français : compréhension et expression écrites et orales :
- Comprendre un article scientifique ou professionnel rédigé en anglais sur un sujet relatif à leur domaine.
- Produire un écrit scientifique ou technique dans un anglais adapté, de qualité et respectant les normes et usages de la communauté scientifique anglophone.
-Interagir à l'oral en anglais : réussir ses échanges formels et informels lors des colloques, réunions ou entretiens professionnels.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

howjsay.com, granddictionnaire.com, linguee.fr, iate.europa.eu.

MOTS-CLÉS

projet - Anglais scientifique - Rédaction - Publication - Communications - esprit critique scientifique - interculturel

UE	MÉTHODES DE SÉPARATIONS ET COUPLAGES	3 ECTS	1er semestre
KCHI7ADU	Cours : 20h , TD : 10h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

AZEMA-DESPEYROUX Joëlle
Email : joelle.azema-despeyroux@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir de solides bases dans la connaissance et la compréhension du phénomène chromatographique. Connaître différentes techniques séparatives afin d'être en mesure de déterminer le bon système chromatographique adapté à la nature d'un mélange à séparer que ce soit pour une séparation analytique (pharmacologie, toxicologie, cosmétologie...) ou préparative (purification de molécules synthétiques). Acquérir les connaissances nécessaires à l'identification des substances séparées lors d'analyses chromatographiques couplées à la chromatographie à la spectrométrie de masse, l'un des couplages les plus répandus actuellement.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Propriétés physiques et interactions moléculaires des solvants - phénomènes de solvatation, ionisation et dissociation (solvatation spécifique des solvants)
2. Notions fondamentales de la chromatographie :
   - 2.1 paramètres de séparation et de rétention
   - 2.2 phénomène de dispersion dans la colonne chromatographique (expression globale de Van Deemter, diffusion, anisotropie et résistance au transfert de masse)
3. Chromatographie phase gazeuse
4. HPLC et UPLC : Chromatographies d'adsorption, de partage, HILIC, de paires d'ions, d'échange d'ions, d'exclusion, chirale et supercritique
5. Electrophorèse capillaire
6. Couplages de la chromatographie (phase gazeuse et liquide) à la spectrométrie de masse ; interfaces de couplage, contraintes techniques, apports, exemples d'applications

PRÉ-REQUIS

Notions de polarité, polarisabilité, interactions de faible énergie, pKA. Bases de chromatographie et de spectrométrie de masse (niveau L3).

COMPÉTENCES VISÉES

Compétences disciplinaires :
Identifier la méthode chromatographique la plus adaptée à la séparation d'un mélange de composés selon leur nature chimique (Niveau A)
Extraire les paramètres de rétention et de séparation d'un chromatogramme (Niveau A)
Identifier des composés à partir d'un chromatogramme "de masse" et des spectres y affairant (Niveau A)
Proposer une méthode de dosage (Niveau A)
Compétences spécifiques :
Concevoir, élaborer et mettre en œuvre une séparation chromatographique couplée à la spectrométrie de masse (*Niveau A*)
Identifier les conditions optimales de séparation des composés par le choix adéquat du système chromatographique (chimie de la phase stationnaire et choix des solvants éluants) afin d'améliorer la résolution et l'efficacité d'une séparation (*Niveau A*)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Analyse chimique : Méthodes et techniques instrumentales modernes. F. Rouessac, A. Rouessac. 6° Ed. Dunod, 2004.
Liquid Chromatography : Fundamentals and Instrumentation. S. Fanali, P. Haddad, C. Poole. Elsevier Science, en ligne BU UPS, 2013

MOTS-CLÉS

Techniques séparatives, GC, HPLC, UPLC, paire d'ions, HILIC, ionique, chirale, SEC, SFC. Couplages GC/MS, HPLC/MS

UE	MÉTHODES SÉPARATIVES ET ANALYSE D'ÉCHANTILLONS COMPLEXES II	3 ECTS	1er semestre
KCHI7AEU	Cours : 10h , TD : 32h	Enseignement en français	Travail personnel 33 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

COLLIN Fabrice
Email : fabrice.collin@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Etre à même de choisir les techniques appropriées à la résolution d'une analyse, s'appuyer sur les méthodes de chimiométrie pour le traitement des données collectées, appréhender la notion de validation de méthodes analytiques. Acquérir des connaissances de base à l'interface chimie-biologie et une culture générale sur les principaux polluants et contaminants.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Grandes classes de contaminants

- Polluants, contaminants et techniques analytiques associées ()

Interface chimie-biologie

- Biomolécules : structures, activité,..., Microbiologie
- Immunoanalyses : réaction antigène-anticorps, production et utilisation des anticorps monoclonaux (diagnostic et thérapie)

Traitement des données et chimiométrie

- Validation d'une méthode analytique, cartes de contrôles.
- Analyses statistiques multivariées : en composantes principales, ascendance hiérarchique, méthodes de régression (moindres carrés, composants principaux), analyse factorielle.
- Plan d'expériences - optimisation - modélisation Quality by Design : matrices factorielles fractionnaires, Plackett et Burman, Taguchi, réseaux uniformes de Doehlert, matrices composites centrées, réseaux neuronaux.

Etude de cas : analyse d'échantillons complexes (agroalimentaire, environnement, pharmaceutique)

- applications des méthodes couplées pour l'analyse d'échantillons complexes.
- analyses protéomique et métabolomique.

PRÉ-REQUIS

Connaissances de bases en biochimie, mathématique et analyse statistique. Etre capable de lire un article scientifique.

COMPÉTENCES VISÉES

Exploiter et interpréter les données issues de méthodes physico-chimiques d'analyse. Valider les méthodes et protocoles d'analyses. Traiter des données par des approches statistiques mono-, bi- et multi-variées.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

M. Feinberg, **Labo-Stat - Guide de validation des méthodes d'analyse** , Tec&Doc Lavoisier (référence BU Sciences : 543 FEI).

MOTS-CLÉS

Chimiométrie, analyse Multivariée, plans d'expériences, immunologie, biomolécules, polluants, contaminants.

UE	FORMULATION, VECTORISATION DE COMPOSES BIOACTIFS	3 ECTS	1er semestre
KCHI7AFU	Cours : 18h , TD : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 39 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FRANCESCHI Sophie
Email : sophie.franceschi@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Approfondir les connaissances de formulation abordées en Master 1 en focalisant les connaissances aux domaines du médicament, de la cosmétique et de l'agroalimentaire

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les formulations médicamenteuses
Les formulations cosmétiques
Les formulations dans l'agroalimentaire.
Exemples de formulations non vectorisées
Transport et vectorisation

PRÉ-REQUIS

Bases de formulation M1
Connaissances en biochimie et biologie

COMPÉTENCES VISÉES

Maitriser les concepts utiles pour formuler et vectoriser des principes actifs à visée biologique.
Analyser des formules en proposant un rôle pour les principaux ingrédients.
Appliquer connaissances acquises durant le semestre à l'analyse d'un sujet d'actualité

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Formulation Technology ; H Mollet ; ED. Wiley. Conception des produits cosmétiques ; A.M. Pensé-Lhérithier ; Ed. Lavoisier. Pharmacie Galénique ; P Wehrlé ; Ed. Maloine. Conception raisonnée des aliments ; C Michon ; Les cahiers de Formulation

MOTS-CLÉS

Formulation médicamenteuses / cosmétiques ; voie d'administration ; pénétration cutanée ; transport ; vectorisation ; délivrance

UE	SURFACE CATALYSIS	3 ECTS	1er semestre
KCHI7AGU	Cours : 20h , TD : 15h	Enseignement en français	Travail personnel 40 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SERP Philippe
Email : philippe.serp@ensiacet.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce cours, en présentant non seulement les concepts de base de la catalyse mais aussi, en intégrant dès le début les aspects chimiques, matériaux et ingénierie de la catalyse dans des exemples tirés directement de l'industrie, devrait permettre de comprendre les liens sous-jacents entre la chimie, les matériaux et l'ingénierie de la catalyse de surface.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Introduction à la catalyse hétérogène
Concepts de base de la catalyse hétérogène - thermodynamique et cinétique. Phénomènes de base de la catalyse hétérogène - phénomènes chimiques et physiques. Mécanismes des réactions catalytiques hétérogènes. Types de catalyseurs et catalyse (thermique, photo- et électro-catalyse).
2. Catalyse hétérogène
Descripteurs de réactivité (théorie du centre de la bande d), préparation et caractérisation des catalyseurs, désactivation des catalyseurs, défis dans le développement de nouveaux matériaux et technologies catalytiques pour les applications énergétiques et de chimie verte.
3. Nanocatalyse
Principales méthodes de préparation des nanoparticules (NPs) ; immobilisation de NPs en phase solide et liquide. Principales propriétés associées à la réactivité. Approches mécanistiques : réactivité moléculaire versus réactivité de surface. Applications des NP métalliques en catalyse.
4. Réacteurs catalytiques et procédés
Régimes de fonctionnement des catalyseurs hétérogènes. Couplage réaction hétérogène et phénomènes de transport interne et externe. Introduction aux technologies de réacteurs hétérogènes et critères de sélection des types de réacteurs.

PRÉ-REQUIS

Avoir une connaissance de base en chimie générale et inorganique, en chimie organique, en chimie physique et en thermodynamique et cinétique chimiques.

SPÉCIFICITÉS

Les cours seront en anglais.
Examen : 1 examen écrit en 2 parties (partie 1. Catalyse hétérogène, qui comportera une question sur les réacteurs ; partie 2. Nanocatalyse)

COMPÉTENCES VISÉES

A la fin du cours, l'étudiant est capable de :
- Décrire les principales méthodes de synthèse des supports et leur mise en forme
- Décrire et sélectionner les différentes méthodes de préparation des catalyseurs hétérogènes et leur activation.
- Concevoir et synthétiser des matériaux catalytiques
- Mettre en œuvre des alternatives catalytiques dans une démarche de chimie durable.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, 2nd Edition, John Meurig Thomas, W. John Thomas Eds. Wiley, Weinheim, 2015. ISBN : 978-3-527-31458-4

MOTS-CLÉS

Catalyseurs solides, catalyseurs supportés, nanoparticules colloïdales, réactivité de surface, caractérisation de surface, réacteurs catalytiques.

UE	CHIMIE DES SURFACES ET PROCÉDÉS PLASMA	6 ECTS	1er semestre
KCHI7AHU	Cours : 15h , TD : 9h	Enseignement en français	Travail personnel 126 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CAQUINEAU Hubert
Email : hubert.caquineau@laplace.univ-tlse.fr

COLLIN Fabrice
Email : fabrice.collin@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir les connaissances nécessaires pour mettre en œuvre de l'ingénierie de surfaces, que ce soit à l'interface solide/air, solide/liquide ou liquide/liquide. Acquérir des connaissances de base en physique et en chimie des plasmas pour comprendre les procédés de dépôt assisté par plasma froid. Aborder les notions techniques à l'interface de deux champs disciplinaires, la physique et la chimie.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chimie : briques élémentaires constitutives de dispersions dont polymères, présentation des précurseurs chimiques pour procédés plasma, stabilité des colloïdes, notions de nucléation et de croissance.
Plasma : généralités ; base de physique des décharges dans les gaz, introduction aux procédés radio-fréquence ; différents types de procédé de dépôt assisté par plasma froid ; les grands procédés de traitement de surface et de dépôt assisté par plasma.
Des cours, conférences et ateliers seront proposés aux étudiants dans le cadre de cette UE.

PRÉ-REQUIS

Chimie générale et chimie moléculaire niveau licence

COMPÉTENCES VISÉES

Chimie : savoir choisir les meilleurs précurseurs pour l'obtention de surfaces et interfaces désirées ; concevoir un protocole expérimental de traitement de surface par plasma froid et en proposer une optimisation ; connaitre les différentes techniques de caractérisation associées.
Plasma : 1) Connaître les principes théoriques de la physique et de la chimie d'un réacteur plasma 2) Etre en mesure d'analyser le fonctionnement d'un réacteur plasma 2) Reconnaître les procédés plasma et pouvoir les comparer 3) Choisir et mettre en oeuvre un procédé plasma pour répondre à une demande.

MOTS-CLÉS

traitement de surface, colloïdes, nanoparticules, plasmas froids, polymères

UE	LANGUE VIVANTE (FSI.LVG-Langues)	3 ECTS	2nd semestre
KCHI8AAU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MILLS LAHCENE Lorna
Email : lornalahcene@gmail.com

MURAT Julie
Email : julie.murat@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1/C2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues) L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants de développer les compétences indispensables à la réussite dans leur future vie professionnelle en contextes culturels variés.Il s'agira d'aquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise scientifique dans le contexte international.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants développeront :- les compétences liées à la compréhension de publications scientifiques ou professionnelles rédigées en anglais ainsi que les compétences nécessaires à la compréhension de communications scientifiques orales.- les outils d'expression permettant de maîtriser une présentation orale et/ou écrite et d'aborder une discussion critique dans le domaine scientifique, (ex. rhétorique, éléments linguistiques, prononciation...) .- la maîtrise des éléments d'argumentation critique à l'oral et/ou à l'écrit d'une publication scientifique- une réflexion plus large sur leur place, leur intégration et leur rayonnement en tant que scientifiques dans la société, abordant des questions d'actualité, d'éthique, d'intégrité... .

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 du CECRL.

COMPÉTENCES VISÉES

S'exprimer avec aisance à l'oral, devant un public, en usant de registres adaptés aux différents contextes et aux différents interlocuteurs.Se servir aisément d'une langue vivante autre que le français : compréhension et expression écrites et orales :
- Comprendre un article scientifique ou professionnel rédigé en anglais sur un sujet relatif à leur domaine.
- Produire un écrit scientifique ou technique dans un anglais adapté, de qualité et respectant les normes et usages de la communauté scientifique anglophone.
-Interagir à l'oral en anglais : réussir ses échanges formels et informels lors des colloques, réunions ou entretiens professionnels.

MOTS-CLÉS

Projet - Anglais scientifique - Rédaction - Publication - Communications - esprit critique scientifique - interculturel

UE	POLYMÈRES ET DÉVELOPPEMENT DURABLE	3 ECTS	2nd semestre
KCHI8ABU	Cours : 15h , TD : 15h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DESTARAC Mathias
Email : mathias.destarac@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Connaître la chimie des polymères en l'intégrant dans un contexte global de développement durable. Aborder les matières premières, les techniques de synthèse et d'analyse des polymères avec une démarche de chimie verte. Comprendre les relations structure-propriétés des polymères. Avoir des connaissances de base sur la législation des polymères et leur cycle de vie.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Introduction aux polymères
- Histoire des polymères
- Définitions
- Relation structure / propriétés
- Méthodes de synthèse
- Méthodes d'analyse spécifiques
- Polymères et législation Reach
2. Chimie des polymères éco-responsable
- Solvants et modes d'activation
- Matières premières biosourcées
- Polymères naturels et artificiels
- Cycle de vie (biodégradabilité, recyclabilité)

PRÉ-REQUIS

Chimie Organique niveau Licence

COMPÉTENCES VISÉES

1. Identifier et analyser les enjeux de développement durable liés à l'élaboration d'un polymère en utilisant les principes de la Chimie Verte (*Niveau M*)
2. Concevoir et mettre en œuvre des synthèses dans un contexte de développement durable en utilisant les principes de la chimie verte (*Niveau M*)
3. Proposer et développer des méthodes de valorisation chimique de la biomasse comme alternatives aux ressources fossiles (*Niveau N*)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Sustainable polymers from biomass, by C. Tang and C. Y. Ryu, Eds. Wiley-VCH, 2017.
2. Bio-Based Polymers for Engineered Green Materials | MDPI Books. G. Tondi and T. Schnabel, Eds. 2020. Open access pdf book.

MOTS-CLÉS

Polymères, biomasse, ressources renouvelables, polymères biosourcés

UE	STAGE RECHERCHE	24 ECTS	2nd semestre
KCHI8ACU	Stage : 6 mois	Enseignement en français	Travail personnel 600 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

COLLIN Fabrice
Email : fabrice.collin@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir une expérience de chimiste aux surfaces et aux interfaces dans laboratoire engagé dans un sujet collaboratif avec une équipe de recherche à l'université de Montréal. Les stages constituent une expérience professionnelle et la première partie d'un sujet de recherche expérimentale qui sera poursuivi en deuxième année à Montréal.

COMPÉTENCES VISÉES

S'intégrer dans un milieu professionnel ; concevoir, mettre en œuvre et valider des protocoles expérimentaux en chimie aux surfaces et aux interfaces ; adapter et optimiser des méthodes analytiques pour la caractérisation de procédés mis en oeuvre ; elaborer et rédiger des protocoles ou des publications, en français ou en anglais. Présenter et défendre oralement ses résultats.

MOTS-CLÉS

Stage, développement expérimental, immersion professionnelle, communication

GLOSSAIRE

TERMES GÉNÉRAUX

SYLLABUS

Dans l'enseignement supérieur, un syllabus est la présentation générale d'un cours ou d'une formation. Il inclut : objectifs, programme de formation, description des UE, prérequis, modalités d'évaluation, informations pratiques, etc.

DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignantes et enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions.

UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel sont associés des ECTS.

UE OBLIGATOIRE / UE FACULTATIVE

L'UE obligatoire fait référence à un enseignement qui doit être validé dans le cadre du contrat pédagogique. L'UE facultative vient en supplément des 60 ECTS de l'année. Elle est valorisée dans le supplément au diplôme. L'accumulation de crédits affectés à des UE facultatives ne contribue pas à la validation de semestres ni à la délivrance d'un diplôme.

ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS constituent l'unité de mesure commune des formations universitaires de licence et de master dans l'espace européen. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement, 60 par an). Le nombre d'ECTS varie en fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart des formations de l'UT3 relèvent du domaine « Sciences, Technologies, Santé ».

MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Il s'agit du niveau principal de référence pour la définition des diplômes nationaux. La mention comprend, en général, plusieurs parcours.

PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant·e au cours de son cursus.

LICENCE CLASSIQUE

La licence classique est structurée en six semestres et permet de valider 180 crédits ECTS. Les UE peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Le nombre d'ECTS d'une UE est fixé sur la base de 30 ECTS pour l'ensemble des UE obligatoires et à choix d'un semestre.

LICENCE FLEXIBLE

À la rentrée 2022, l'université Toulouse III - Paul Sabatier met en place une licence flexible. Le principe est d'offrir une progression "à la carte" grâce au choix d'unités d'enseignement (UE). Il s'agit donc d'un parcours de formation personnalisable et flexible dans la durée. La progression de l'étudiant·e dépend de son niveau de départ et de son rythme personnel. L'inscription à une UE ne peut être faite qu'à condition d'avoir validé les UE pré-requises. Le choix de l'itinéraire de la licence flexible se fait en concertation étroite avec une direction des études (DE) et dépend de la formation antérieure, des orientations scientifiques et du projet professionnel de l'étudiant·e. L'obtention du diplôme est soumise à la validation de 180 crédits ECTS.

DIRECTION DES ÉTUDES ET ENSEIGNANT·E RÉFÉRENT·E

La direction des études (DE) est constituée d'enseignantes et d'enseignants référents, d'une directrice ou d'un directeur des études et d'un secrétariat pédagogique. Elle organise le projet de formation de l'étudiant·e en proposant une individualisation de son parcours pouvant conduire à des aménagements. Elle est le lien entre l'étudiant·e, l'équipe pédagogique et l'administration.

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphithéâtres. Ce qui caractérise également le cours magistral est qu'il est le fait d'une enseignante ou d'un enseignant qui en définit les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations avec l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte donc la marque de la personne qui le crée et le dispense.

TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiantes et étudiants selon les composantes), animées par des enseignantes et enseignants. Les TD illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations et les groupes de TP sont constitués de 16 à 20 étudiantes et étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés ou peuvent ne pas être encadrés du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à une enseignante ou un enseignant pour quatre étudiantes et étudiants).

PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition de compétences.

TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

SESSIONS D'ÉVALUATION

Il existe deux sessions d'évaluation : la session initiale et la seconde session (anciennement appelée "session de rattrapage", constituant une seconde chance). La session initiale peut être constituée d'examens partiels et terminaux ou de l'ensemble des épreuves de contrôle continu et d'un examen terminal. Les modalités de la seconde session peuvent être légèrement différentes selon les formations.

SILLON

Un sillon est un bloc de trois créneaux de deux heures d'enseignement. Chaque UE est généralement affectée à un sillon. Sauf cas particuliers, les UE positionnées dans un même sillon ont donc des emplois du temps incompatibles.


Université
de Toulouse