

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

SYLLABUS MASTER

Mention Chimie

M1 chimie à distance

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>
<http://masterchimie.univ-tlse3.fr>

2020 / 2021

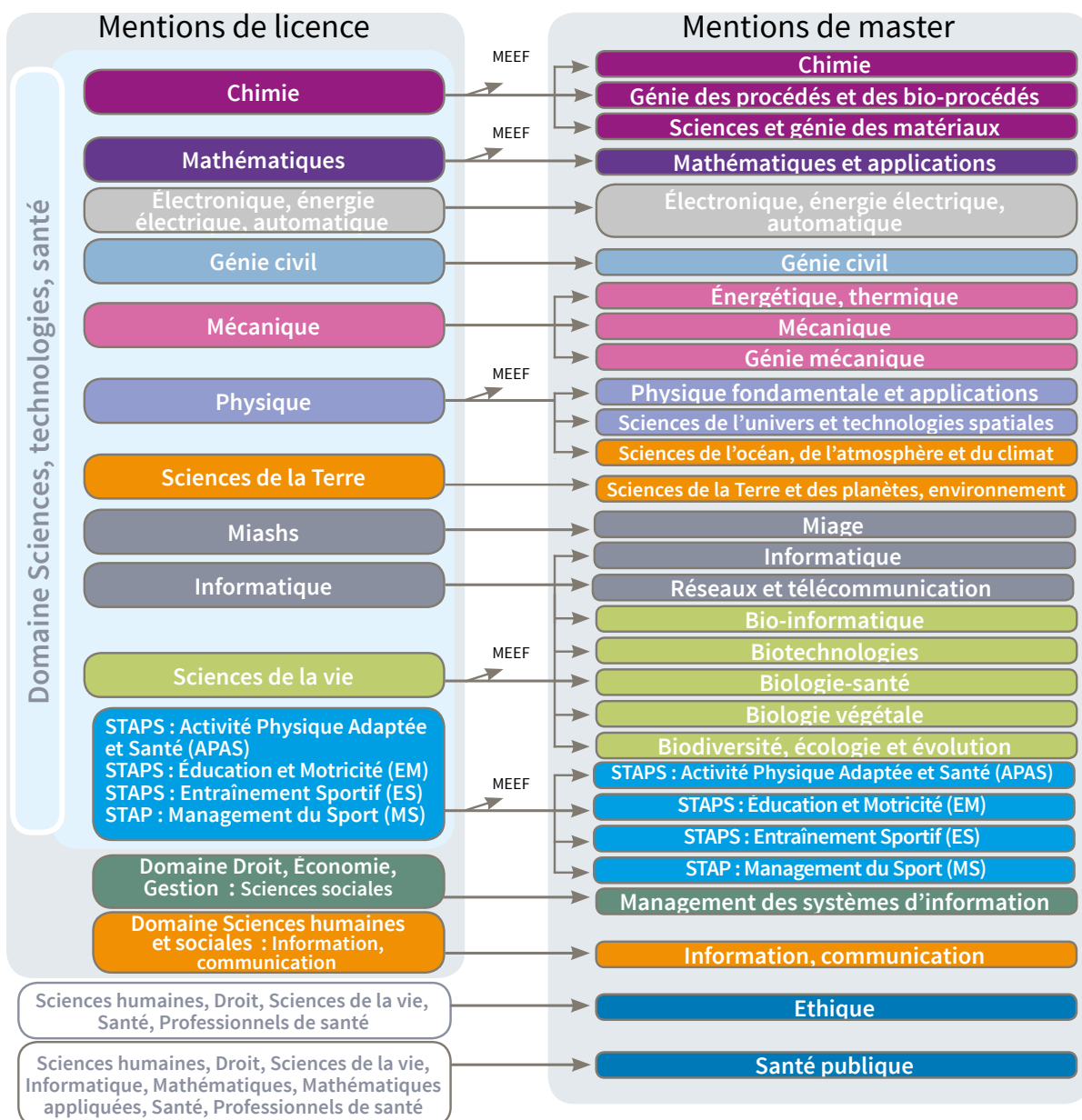
9 JUIN 2021

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 M1 chimie à distance	4
RUBRIQUE CONTACTS	6
CONTACTS PARCOURS	6
CONTACTS MENTION	6
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Chimie	6
Tableau Synthétique des UE de la formation	7
LISTE DES UE	9
GLOSSAIRE	36
TERMES GÉNÉRAUX	36
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES	36
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS	36

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER

Articulation Licence - Master



PRÉSENTATION

PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

MENTION CHIMIE

La formation offerte par le master chimie propose cinq grandes orientations en chimie verte, chimie analytique, chimie santé, chimie théorique et préparation aux métiers de l'enseignement.

L'objectif principal de la mention est de former des cadres supérieurs chimistes autonomes pour occuper des postes à responsabilité en milieu académique ou dans les secteurs d'activité comme ceux de l'industrie pharmaceutique, l'agroalimentaire, l'environnement, les cosmétiques, la parachimie, les détergents, les matériaux et l'instrumentation.

La formation permet également d'acquérir des compétences transverses importantes pour l'insertion professionnelle telles que : autonomie, communication en français et en anglais, gestion de projet, réalisation d'études...

Le master chimie propose une orientation progressive dans le parcours choisi.

La première année comporte une part importante de tronc commun (60%), et 40% d'enseignements spécifiques à la spécialité choisie.

La deuxième année au contraire est fortement axée sur l'enseignement de spécialité (85%) et ne comporte que 15% d'enseignements de tronc commun.

Des stages sont inclus à la formation (minimum 8 semaines en M1, 5 à 6 mois en M2).

PARCOURS

Cette formation à distance s'adresse aussi bien à un public de formation initiale que continue et qui, pour des raisons professionnelles ou personnelles ne peut suivre les enseignements présentiels. Elle est adossée au master présentiel "Chimie Verte" et en reprend les objectifs pour transmettre les nouvelles compétences nécessaires pour innover en faveur d'une chimie durable.

En réponse à une demande croissante et légitime de la société pour un devenir plus durable, l'industrie chimique est dans un processus de changement profond. Aussi, doit-elle se tourner vers une chimie plus propre, plus sûre et respectueuse de l'environnement. De nombreux secteurs d'activités et de nombreux métiers sont impactés par le développement de la chimie verte. L'objectif de la formation est de former de futurs cadres des entreprises de l'industrie chimique, principalement pour les secteurs de la chimie fine, capables d'innover pour une chimie plus propre et plus efficace. Ce master a été conçu en partenariat avec le « Cluster Chimie Verte » (<http://www.clusterchimieverte.fr/>) dont les ambitions sont de promouvoir une industrie chimique verte ou durable.

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 CHIMIE À DISTANCE

La part d'enseignements spécifiques du parcours Chimie Verte est de 30 % et est déclinée en 5 unités d'enseignements :

- Outils et stratégie de synthèse
- Solvants et modes d'activation alternatifs
- Polymères et développement durable
- Métaux de transitions pour la chimie verte
- Travaux pratiques de chimie verte.

55 % des enseignements sont communs à l'ensemble des 5 parcours et sont déclinés en 6 unités d'enseignement :

- Professionnalisation
- Caractérisations
- Sécurité - Normes - Règlementation

- Formulation
- Modélisation - bibliographie - gestion
- Anglais.

Ce master 1 comporte un stage de 8 semaines qui peut être fait dans un laboratoire académique, dans l'industrie, en France ou à l'étranger. Il donne l'occasion de se placer dans une situation préprofessionnelle et mettre en pratique les notions fondamentales acquises.

Les 15% restants sont aux choix parmi les UE proposées par les autres parcours.

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M1 CHIMIE À DISTANCE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

BOURREL Céline

Email : celine.bourrel@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05.61.55.65.37

Université Paul Sabatier

U2 rdc porte 26

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION CHIMIE

AMIENS Catherine

Email : amiens@lcc-toulouse.fr

Téléphone : 0561333182

GILARD POTEAU Veronique

Email : gilard@chimie.ups-tlse.fr

Téléphone : 0561558281

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.CHIMIE

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

CAUSSERAND-ALEXANDROVITCH Christel

Email : christel.causserand-alexandrovitch@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 86 90

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

DUFOUR Nathalie

Email : nathalie.dufour1@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561558591

Université Paul Sabatier

3R1 - Rdc - Porte 51

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Stage ne
Premier semestre								
10	EMCHD1AM	PROFESSIONNALISATION	3	O		15		
11	EMCHD1BM	SÉCURITÉ, NORMES, RÉGLEMENTATION	3	O		20		
12	EMCHD1CM	CARACTÉRISATION	6	O		32		
13	EMCHD1DM	OUTILS ET STRATÉGIES DE SYNTHÈSE	3	O		16		
14	EMCHD1EM	MILIEUX RÉACTIONNELS ET MÉTHODES D'ACTIVATION ALTERNATIVES	3	O		16		
15	EMCHD1FM	ANALYSE BIBLIO, BASES DE DONNÉES, GESTION DE PROJETS	3	O		10		
16	EMCHD1GM	MODÉLISATION ET PROJET	6	O		5	18	
17	EMCHD1VM	ANGLAIS	3	O			18	
Second semestre								
18	EMCHD2AM	FORMULATION	3	O		16		
19	EMCHD2BM	STAGE	6	O				0,1
20	EMCHD2CM	TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE VERTE	6	O			35	
21	EMCHD2DM	RELATION STRUCTURES PROPRIÉTÉS	3	O		15		
22	EMCHD2EM	BIOMASSE, RESSOURCES RENOUVELABLES	3	O		14		
Choisir 2 UE parmi les 6 UE suivantes :								
23	EMCHD2FM	CHIMIE DES SOLUTIONS : PRÉPARATION D'ÉCHANTILLONS	3	O		16		
24	EMCHD2GM	MÉTHODES DE SÉPARATION ET COUPLAGES	3	O		18		
25	EMCHD2HM	DE L'ANALYSE DES DONNÉES AUX ÉTUDES CLINIQUES	3	O		15		
26	EMCHD2IM	ABSORPTION, DISTRIBUTION, MÉTABOLISME, EXCRÉTION	3	O		15		
27	EMCHD2JM	CHIMIE BIOORGANIQUE	3	O		16		
28	EMCHD2KM	TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE BIOORGANIQUE	3	O			21	

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Stage ne
Choisir 1 UE parmi les 6 UE suivantes :								
29	EMCHD2LM	ÉLECTROCHIMIE	3	O		16		
30	EMCHD2MM	ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT, BIOANALYSE	3	O		16		
31	EMCHD2NM	MODÉLISATION DES MACROMOLÉCULES DU VIVANT	3	O		15		
32	EMCHD2OM	ORIGINE ET IDENTIFICATION DES MOLÉCULES BIOACTIVES	3	O		15		
33	EMCHD2PM	CHIMIE THÉORIQUE	3	O		13		
35	EMCHD2RM	NANOCHIMIE	3	O	8	12		
??	EMCHD2QM	INITIATION JURIDIQUE	3	F		24		

LISTE DES UE

UE	PROFESSIONNALISATION	3 ECTS	1^{er} semestre
EMCHD1AM	TD : 15h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif est de préparer l'étudiant à son insertion professionnelle en lui apportant une connaissance du milieu socio-économique régional dans le domaine de la chimie et des attendus des entreprises.

Compétences visées :

- gérer un projet
- communiquer

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les principaux outils d'aide à l'insertion professionnelle seront développés : présentation et utilisation du portefeuille d'expérience et de compétences(PEC), des bases de données « entreprises » du SCUIO, des outils disponibles via la plateforme pôle emploi, des règles de base de rédaction d'un curriculum vitae et d'une lettre de motivation. Ces acquis seront réinvestis directement lors d'un bilan de compétences en entrée de master (remplissage PEC), des bilans réguliers de compétences acquises lors des principales UE à caractère expérimental de l'année de Master 1 (fiches PEC spécifiques) et lors de la recherche de stage de fin d'année de Master 1.

Des conférences ou ateliers assurés par des professionnels du secteur viendront compléter les informations disponibles via la base de données du SCUIO, permettront un échange direct entre les étudiants et les professionnels, et apporteront aux étudiants une meilleure connaissance de l'entreprise.

Finalement en préparation de l'UE projet de second semestre, première étape vers la professionnalisation, les principaux outils de gestion/conduite de projet qui seront à mettre en œuvre lors de cette UE, seront présentés.

PRÉ-REQUIS

Avoir réfléchi à son projet professionnel

MOTS-CLÉS

Bilan de compétences, Communication, Gestion de projet, Insertion professionnelle

UE	SÉCURITÉ, NORMES, RÉGLEMENTATION	3 ECTS	1^{er} semestre
EMCHD1BM	TD : 20h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif est d'amener les étudiants à acquérir des compétences dans le domaine de la qualité et des normes. Ils conditionneront la pratique de la chimie au respect des concepts et de la réglementation liés à une chimie respectueuse de l'environnement. Dans une deuxième partie, il s'agit de connaître les contours de la propriété intellectuelle et des démarches associées. Enfin, dans la dernière partie, l'accent sera mis sur l'acquisition des connaissances de base concernant l'Hygiène, la Sécurité et l'Environnement (HSE), avec notamment les risques chimique, toxicologique et incendie.

Compétences visées :

- comprendre une démarche qualité
- identifier les principaux risques liés à l'activité (chimie)

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Partie A.

La qualité et les outils d'évaluation de la qualité.

Les normes (ISO, AFNOR) : certification, bonnes pratiques de laboratoire.

Chimie verte. L'industrie chimique et la mise en place de la réglementation REACH. Les indicateurs de la chimie verte (économie d'atomes, facteur E, etc...)

Normes environnementales 14001.

Partie B.

Propriété intellectuelle, aspects généraux et mise en pratique sur des exemples de textes de brevets.

Partie C.

Hygiène, sécurité et environnement.

Sécurité et toxicologie

Evaluation du risque chimique

Risques en milieu industriel et risque incendie (L. Fleury).

PRÉ-REQUIS

Pas de pré-requis

MOTS-CLÉS

Qualité, normes, certification, REACH, propriété intellectuelle, brevet, BPL, HSE, risques chimique, toxicologique, incendie, SGH

UE	CARACTÉRISATION	6 ECTS	1^{er} semestre
EMCHD1CM	TD : 32h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'enseignement dispensé dans cette unité a pour objectif de former les étudiants aux principales méthodes spectroscopiques ainsi qu'aux bases des méthodes de diffraction des rayons X. L'ensemble de ces techniques constitue un outil puissant de détermination structurale.

- 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
- 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

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cette UE permettra à l'étudiant

- D'approfondir la spectroscopie RMN (T1, T2, effet NOE) : application à des problèmes de stéréochimie statique et dynamique, utilisation les principales méthodes de RMN bidimensionnelle (COSY, TOCSY, J-résolu, HMQC, HSQC, HMBC, NOESY, ROESY, DOSY).
- 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 (UV, IR, RMN, Masse) via leur application à des problèmes de détermination structurale.
- 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

Analyser les spectres RMN 1H et 13C de petites molécules

Interpréter un spectre de masse simple ; connaître les mécanismes de fragmentations simples en IE.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Identification spectrométrique de composés organiques, Auteurs : Silverstein , Webster , Kiemle. Ed : De Boeck
 Spectrométrie de masse .Auteurs : De Hoffmann, Stroobant. Ed : Dunod

MOTS-CLÉS

Détermination de structures, RMN, spectrométrie de Masse, Diffraction X

UE	OUTILS ET STRATÉGIES DE SYNTHÈSE	3 ECTS	1^{er} semestre
EMCHD1DM	TD : 16h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Connaître des transformations complémentaires à celles déjà vues en licence et permettant la création de liaisons C-C et C=C de manière chimio- et régiosélective, en mettant en place une stratégie visant à l'économie d'atomes et d'étapes et en minimisant l'impact environnemental de la transformation.

Compétences visées :

- Savoir choisir l'outil pour réaliser une transformation chimique (*création C-C et C=C en particulier*) selon les règles de la chimie verte.
- Concevoir et mettre en œuvre des synthèses dans un contexte de développement durable en utilisant les principes de la chimie verte
- Identifier et analyser les enjeux de développement durable liés à l'élaboration d'un produit chimique en utilisant les principes de la chimie verte

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- **Réactions péricycliques** (théorie des orbitales frontières, règles de Woodward-Hoffmann, applications aux principales réactions péricycliques - cycloadditions, réactions chélotropiques, réactions électrocycliques, transpositions sigmatropiques ...)
- **Chimie radicalaire** (applications aux réactions de cyclisation, règles de Baldwin, alternatives à l'étain)
- **Réactions assistées par les métaux** :
 - Métaux groupes 1,2, 11,12 : Méthodes de préparation d'organométalliques et applications pour la formation chimio- et régio-sélective de C-C
 - Métaux de transition : Présentation des transformations catalytiques de formation C-C et C=C (couplage CC et métathèse d'oléfines)
- **Création de liaisons C-C avec des énolates** : outils de contrôle de la chimio-, régio- et stéréosélectivité (contrôle cinétique vs thermodynamique, modèles - Ireland, Zimmermann-Traxler ...)
- **Chimie sans groupement protecteur**

PRÉ-REQUIS

Chimie organique niveau Licence. Introduction à la chimie organométallique (ligands et décompte d'électrons sur un complexe de métal de transition)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chimie Organométallique, D. Astruc, Ed. EDP Sciences ; Chimie Organique, J. Clayden et S Warren, Ed. De Boeck ; Chimie Organique avancée, F. A. Carey et R. J. Sundberg, Ed. De Boeck Supérieur.

MOTS-CLÉS

création C-C/C=C, économie d'atomes et d'étapes, transformation sélective, catalyse organométallique, réactions péricycliques, chimie radicalaire, énolates

UE	MILIEUX RÉACTIONNELS ET MÉTHODES D'ACTIVATION ALTERNATIVES	3 ECTS	1^{er} semestre
EMCHD1EM	TD : 16h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Connaître et comprendre les principales propriétés des solvants, ainsi que leurs effets sur la réactivité chimique, notamment l'impact sur la vitesse et la sélectivité des réactions. Connaître les modes d'activation appliqués en synthèse. Appliquer des conditions respectueuses de l'environnement en Chimie Fine.

Compétences visées :

- Identifier et analyser les enjeux de développement durable liés à l'élaboration d'un produit chimique en utilisant les principes de la Chimie Verte
- Concevoir et mettre en œuvre des synthèses dans un contexte de développement durable en utilisant les principes de la chimie verte
- Identifier les conditions optimales de solvant / méthode d'activation les plus adaptés à une transformation chimique

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Introduction

- Nature et propriétés des solvants
- Modes d'activation alternatifs : technologies innovantes pour la chimie durable
- Systèmes de solvants commutables. Solvants alternatifs en Chimie Analytique

2. Chimie sans solvant

- Synthèse de matériaux et composés organiques. Transformations de la biomasse

3. Synthèse de molécules d'intérêt par voie de procédures respectueuse de l'environnement

- Réactions en milieux alternatifs : eau, liquides ioniques, solvants supercritiques, solvants provenant de la biomasse, autres (*Deep Eutectic Solvents*, solvants fluorés)
- Méthodes alternatives : processus photochimiques, activation par micro-ondes, mécano- et sono-chimie, processus sous pression, processus en flux continu

Des méthodologies comportant plusieurs aspects (solvants éco-compatibles couplés aux méthodes d'activation alternatives) seront traités de façon transversale, ainsi que les processus catalytiques.

PRÉ-REQUIS

Chimie Organique niveau Licence. Connaissances basiques de Chimie Organométallique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Eco-friendly synthesis of fine chemicals, Ed. R. Ballini, RSC Publishing, 2009. =11pt
Alternative solvents for green chemistry, 2nd Ed., F. M. Keton and R. Marriott, RSC Publishing, 2013.

MOTS-CLÉS

solvants éco-compatibles, biomasse, modes d'activation, micro-ondes, ultrasons, mécano-chimie, sonochimie, photochimie, applications industrielles

UE	ANALYSE BIBLIO, BASES DE DONNÉES, GESTION DE PROJETS	3 ECTS	1^{er} semestre
EMCHD1FM	TD : 10h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE est couplée avec les UE « Modélisation et projet » et « Anglais ». Elle regroupe autour d'un sujet de recherche expérimental un travail d'analyse bibliographique, de l'anglais scientifique sur les publications servant de support au sujet, de la gestion de projet. Le but est de présenter la démarche suivie en laboratoire pour mener à bien un projet de recherche. Les étudiants travailleront par groupe de 4 tout au long du semestre autour de sujets de recherche différents. L'objectif pédagogique est de pouvoir s'organiser dans un groupe, préparer en amont un programme d'expériences.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Analyse bibliographique Comprendre les problématiques du sujet, le situer dans un contexte général, présenter le concept développé et les applications éventuelles.

Gestion de Projet Apprendre à travailler en groupe, définir le rôle de chacun dans le groupe, planifier et partager les tâches.

PRÉ-REQUIS

Chimie structurale, spectroscopies, réactivité chimique, techniques de séparations, suivre un protocole expérimental et connaissance de l'anglais scientifique

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

P. W. Atkins, *Chimie Physique*, éditions de Boeck et les ouvrages généraux de chimie organique, inorganique et analytique

MOTS-CLÉS

Confrontation théorie-expérience, anglais scientifique, travail en équipe, projet pluridisciplinaire

UE	MODÉLISATION ET PROJET	6 ECTS	1^{er} semestre
EMCHD1GM	TD : 5h , TP : 18h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE est couplée avec l'UE « Analyse biblio, base de données, gestion de projet ». L'objectif pédagogique est de réaliser un programme d'expériences défini dans l'UE « Analyse biblio, base de données, gestion de projet » et un travail de modélisation sur les molécules étudiées. Ce travail expérimental se déroulera sur 3 journées continues consécutives, et consistera en la confrontation de confronter les résultats expérimentaux avec ceux issus de calculs de modélisation et présenter les résultats (rapport en français et oral en anglais).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Modélisation Connaître les limites et les possibilités des méthodes, savoir comment accéder à des grandeurs comparables au sujet de recherche développé expérimentalement, estimer la précision et la fiabilité des résultats.

Expériences Les projets couvriront la conception d'expériences et leur réalisation et la comparaison des résultats expérimentaux à ceux obtenus dans la partie modélisation.

PRÉ-REQUIS

Chimie structurale, spectroscopies, réactivité chimique, techniques de séparations, suivre un protocole expérimental et connaissance de l'anglais scientifique

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

P. W. Atkins, *Chimie Physique*, éditions de Boeck et les ouvrages généraux de chimie organique, inorganique et analytique

MOTS-CLÉS

Confrontation théorie-expérience, anglais scientifique, travail en équipe, projet pluridisciplinaire

UE	ANGLAIS	3 ECTS	1^{er} semestre
EMCHD1VM	TP : 18h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE est couplée avec les UE « Modélisation et projet » et « Analyse biblio, base de données, gestion de projet ». Les objectifs pédagogiques sont : 1- de travailler l'anglais scientifique sur les publications servant de support au sujet de recherche développé dans les UE « Modélisation et projet » et « Analyse biblio, base de données, gestion de projet » et 2- de présenter en fin de semestre les résultats expérimentaux à l'oral en anglais.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Etre capable de lire, de résumer et de traduire une publication scientifique en anglais mais aussi de comprendre un document scientifique et de présenter oralement des résultats scientifiques.

PRÉ-REQUIS

Connaissance de l'anglais scientifique

MOTS-CLÉS

anglais scientifique

UE	FORMULATION	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2AM	TD : 16h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir des connaissances dans le domaine de la chimie/physicochimie des systèmes supramoléculaires et plus particulièrement des colloïdes et des polymères.

Donner aux étudiants les concepts de base qui leurs permettront de comprendre ce qu'est une formulation, de la caractériser d'un point de vue physicochimique et surtout d'analyser le rôle des différents ingrédients.

Compétences visées :

- Caractériser une formulation d'un point de vue physicochimique
- Analyser le rôle des différents ingrédients d'une formulation chimique

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Introduction à la formulation : les molécules actives, les auxiliaires de formulation, les matières premières principalement utilisées.
- Chimie et physicochimie des tensioactifs et des polymères.
- Techniques de caractérisation des colloïdes, des systèmes dispersés et structurés.
- Description, préparation et caractérisation des différentes formes : monophasiques, biphasiques.
- Notion de ciblage au sein des formulations : Liposomes, Vésicules, Microsphères, Microcapsules ...
- Réaliser l'impact d'une formulation sur l'environnement.
- Comprendre la composition d'une formule cosmétique et être capable de relier la composition au mode d'action.

PRÉ-REQUIS

- Chimie organique et inorganique. Spectroscopie.
- Notions de chimie analytique, de biologie et de biochimie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Surfactants and Interfacial Phenomena ; M.J. Rosen and J.T. Kuntappu ; WILEY
- Formulation ; A.M. Pensé - Lhéritier ; WILEY

MOTS-CLÉS

Formulation ; Mélanges ; Substances actives ; Auxiliaires de formulation ; Additifs ; Tensioactifs ; Polymères

UE	STAGE	6 ECTS	2 nd semestre
EMCHD2BM	Stage ne : 0,1h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce stage est destiné à mettre l'étudiant dans une situation préprofessionnelle, dans un laboratoire de recherche académique ou un laboratoire de recherche et développement industriel, en France ou à l'étranger, pendant une durée minimum de huit semaines.

Compétences visées :

- Gérer un projet et le conduire
- S'intégrer dans une équipe
- S'organiser individuellement et travailler en équipe
- Mobiliser ses connaissances théoriques et pratiques pour résoudre un problème
- Communiquer ses résultats scientifiques en anglais sous forme d'une affiche et d'une présentation orale

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le stage permettra à l'étudiant :

- de découvrir le monde du travail industriel ou universitaire.
- de mettre en pratique, dans le contexte quotidien du laboratoire, ses acquis théoriques et expérimentaux.
- d'acquérir de nouvelles connaissances.
- de faire preuve d'autonomie et d'initiative face à un problème à traiter seul ou en équipe.
- de s'initier à la conception des supports de communication pour la présentation de ses résultats scientifiques.

PRÉ-REQUIS

Acquis théoriques et expérimentaux du niveau M1

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

www.univ-tlse3.fr/stages-et-emplois-402611.kjsp?RH=ACCUEIL&RF=1237799694996

MOTS-CLÉS

Stage Universitaire ou Entreprise- France ou Etranger

UE	TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE VERTE	6 ECTS	2nd semestre
EMCHD2CM	TP : 35h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE est dédiée à la mise en pratique des principes de la chimie verte à travers la réalisation d'expériences ciblées permettant dans le même temps de compléter les acquis de licence en techniques de synthèse, purification et analyse.

Compétences visées :

- Gérer un projet et le conduire
- S'intégrer dans une équipe
- S'organiser individuellement et travailler en équipe
- Mobiliser ses connaissances théoriques et pratiques pour résoudre un problème
- Communiquer ses résultats scientifiques en anglais sous forme d'une affiche et d'une présentation orale

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les expériences proposées sont issues de travaux récents de la littérature et couvrent les champs de la synthèse organique, organométallique et chimie des polymères. Dans les différentes expériences, on s'attachera à avoir une analyse critique des paramètres de réaction (quantités, dangers, coût, évaluation du risque chimique...), des conditions utilisées (solvant et mode d'activation), du bilan environnemental. Au cours des différents TP, les méthodes physico-chimiques d'analyse et de caractérisation telles que la RMN multi noyaux, l'IR, l'UV, la GC et la SM seront utilisées. Un soin tout particulier sera porté à l'analyse des données et la communication des résultats obtenus (cahier de laboratoire, compte rendu ...).

PRÉ-REQUIS

Connaissance des techniques expérimentales de synthèse et détermination structurale niveau L3

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Green Chemistry Metrics. A Guide to Determining and Evaluating Process Greenness, Andrew P. Dicks, Andrei Hent, Springer, 2015.
- Green Chemistry and Catalysis, Roger A. Sheldon, Isabel Arends, Ulf Hanefeld, Wiley, 2007.

MOTS-CLÉS

Techniques expérimentales, détermination structurale, cahier de laboratoire, bonnes pratiques de laboratoire.

UE	RELATION STRUCTURES PROPRIÉTÉS	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2DM	TD : 15h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Compétences visées :

- Mobiliser les concepts théoriques de la photochimie des complexes de métaux de transition
- Utiliser les méthodes de synthèses de complexes de métaux de transition photosensibles
- Interpréter les données expérimentales de caractérisation des complexes de métaux de transition photosensibles
- pour établir les corrélations avec les propriétés physico-chimiques et photophysiques
- Mobiliser les concepts théoriques de la chimie de coordination pour appréhender la relation entre la structure
- d'un complexe de métal de transition et ses propriétés physicochimiques
- Mobiliser les concepts théoriques de la chimie des métaux de transition et de la relation structure propriété
- pour concevoir des complexes orientés vers les applications de la chimie verte

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Photochimie des complexes de métaux de transition

Diagramme de Perrin-Jablonski

Nature des états excités des complexes de métaux de transition et paramètres photophysiques

Réactivité chimique des états excités des complexes de métaux de transition (échanges de ligands, décomplexation, redox, réactivité des ligands...)

Luminescence

Conception et propriétés de complexes de métaux de transition pour des applications en chimie verte

Introduction à la catalyse avec/sans étape redox

Réduction du CO₂

Imagerie médicale

Magnétisme

Réduction du proton

Photocatalyse redox

Complexes de métaux de transition pour l'optoélectronique, application aux OLEDs et aux capteurs.

Complexes de métaux de transition pour l'énergie, application au photovoltaïque et à la photodécomposition de l'eau.

PRÉ-REQUIS

Chimie de coordination ; décompte électronique et spectroscopie d'absorption des complexes de métaux de transition ; théorie des groupes

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Inorganic chemistry, J.E. Huheey, E.A. Keiter, R.L. Keiter, 4th ed, New York , - BU MG 546 HUH

Les orbitales moléculaires dans les complexes, Y. Jean, Ed. Ecole polytechnique - BU 544.1(079) JEA

MOTS-CLÉS

Complexes, métaux de transition, états excités, photochimie, relation structure propriété, chimie verte

UE	BIOMASSE, RESSOURCES RENOUVELABLES	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2EM	TD : 14h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

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 de modification chimique 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.

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
2. Concevoir et mettre en œuvre des synthèses dans un contexte de développement durable en utilisant les principes de la chimie verte
3. Proposer et développer des méthodes de valorisation chimique de la biomasse comme alternatives aux ressources fossiles

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
 - Matière première biosourcée
 - Polymères naturels et artificiels
 - Cycle de vie (biodégradabilité, recyclabilité)

PRÉ-REQUIS

Chimie Organique niveau Licence

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Renewable Polymers : Synthesis, Processing and Technology, V. Mittal, Ed. Scrivener Publishing LLC 2012
- Monomers, Polymers and Composites from Renewable Resources, M. Belgacem and A. Gandini, Eds. Elsevier 2008

MOTS-CLÉS

polymères, biomasse, ressources renouvelables, polymères biosourcés

UE	CHIMIE DES SOLUTIONS : PRÉPARATION D'ÉCHANTILLONS	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2FM	TD : 16h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module a pour objectif de présenter les outils physico-chimiques nécessaires à la mise en œuvre de réactions chimiques de manière contrôlée et efficace, de façon à définir les conditions opératoires optimales pour la réalisation d'analyses qualitatives et quantitatives. Les exemples d'application concernent les problèmes sociétaux contemporains : environnement, agroalimentaire, santé, contrôle des procédés industriels.

- Définir et évaluer les différentes étapes d'un procédé analytique
- Choisir et mettre en œuvre les conditions expérimentales de préparation d'échantillon, en s'appuyant sur les équilibres chimiques en solution et la cinétique homogène et hétérogène

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

I/ Chimie analytique : concepts, méthodes et applications

II/ Rappels de thermodynamique et de cinétique chimique pour l'analyse

III/ Mise en œuvre optimale et sélective de réactions chimiques en phase homogène pour la préparation d'échantillons

IV/ Méthodes de séparation basées sur les équilibres hétérogènes

PRÉ-REQUIS

Réactions acido-basiques, précipitation, complexation, redox.

Bilan de matière. Constante d'équilibre. Thermodynamique et cinétique chimiques. Loi de vitesse

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

D. Skoog, D. West, F. Holler. *Chimie analytique*. De Boeck Université.

G. Charlot. *Chimie analytique quantitative*. Masson.

J. Sarrazin, M. Verdaguer. *L'oxydoréduction, concepts et expériences*. Ellipses.

MOTS-CLÉS

Chimie Analytique, Procédé analytique, Thermodynamique et cinétique, Couplage de réactions, milieux homogène et hétérogène, Préparation d'échantillon, Dosages

UE	MÉTHODES DE SÉPARATION ET COUPLAGES	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2GM	TD : 18h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Une fois la connaissance et la compréhension de la théorie fondamentale du phénomène chromatographique acquises, différentes techniques séparatives seront abordées afin qu'ils soient en mesure de déterminer le bon système chromatographique adapté à la nature d'un mélange à séparer que ce soit pour une séparation analytique ou préparative. Le couplage de la chromatographie à la spectrométrie de masse, l'un des couplages les plus répandus, sera également développé.

Compétences visées :

- Extraire les paramètres de rétention et de séparation d'un chromatogramme, et identifier des composés à partir d'un chromatogramme "de masse" et des spectres y affiant.
- Proposer une méthode de dosage
- Modifier un protocole pour améliorer la résolution et l'efficacité d'une séparation

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Un inventaire, non exhaustif, de différentes techniques de séparation permettant des applications diverses tant au niveau analytique (pharmacologie, toxicologie, cosmétologie...) qu'au niveau préparatif pour la purification de molécules synthétiques sera abordé. Les cours seront illustrés par de nombreuses applications. Seront abordés : - propriétés physiques et interactions moléculaires des solvants - phénomènes de solvatation, ionisation et dissociation (solvatation spécifique des solvants) - notions fondamentales de la chromatographie (paramètres de séparation et de rétention) - phénomène de dispersion dans la colonne chromatographique (expression globale de Van Deemter, diffusion, anisotropie et résistance au transfert de masse) - Chromatographie phase gazeuse - HPLC et UPLC : Chromatographies d'adsorption, de partage, HILIC, de paires d'ions, d'échange d'ions, d'exclusion, chirale et supercritique - Electrophorèse capillaire. - 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).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Analyse chimique : Méthodes et techniques instrumentales modernes. F. Rouessac, A. Rouessac. 6^e 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	DE L'ANALYSE DES DONNÉES AUX ÉTUDES CLINIQUES	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2HM	TD : 15h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les connaissances et compétences nécessaires aux traitements de données biologiques ou issues d'expériences analytiques seront présentées puis mises à profit à travers différents exemples concrets pour l'optimisation de conditions d'analyse, la comparaison d'échantillons, l'analyse d'image, la validation de modèle.... Cette méthodologie sera plus particulièrement utilisée dans le cadre des différentes étapes réglementaires conduisant à la mise sur le marché d'un principe actif (essais cliniques...).

Compétences visées :

- Analyser de façon critique des données numériques en s'inscrivant dans une démarche qualité.
- Développer une méthodologie afin d'assurer un suivi qualité d'un processus de mesure.
- Comprendre le processus de découverte d'un médicament et les étapes de sa mise sur le marché.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1.Introduction à l'analyse de données biologiques (biométrie) ou issues d'expériences analytiques

- Problématique de l'échantillonnage pour l'analyse de données,
 - Intervalles de confiances, cartes de contrôle
 - Tests statistiques (détections de valeurs aberrantes, conformité d'un échantillon, comparaison d'échantillons,...).
- Application à la validation de modèles.

- Analyse multivariée (planification d'expérience, analyse en composante principale...)

2.Application de la biométrie au criblage de données ou à l'analyse d'image

- Identification de cibles thérapeutiques : biopuces (principe, mise en œuvre et traitement des données)
- Traitement d'images/de données issues de l'analyse par IRM (Imagerie par résonance magnétique) ou TEP (tomographie à Emission de Positron,...)
- Nez artificiels,...

3.De la découverte d'un principe actif à sa mise sur le marché

- Introduction : cycle de vie d'un médicament et tests cliniques
- Analyse statistiques d'essais cliniques pour un médicament ou un composé dermo-cosmétique
- Etude bibliographique de cas de validation (homéopathie, composés Monsanto,)
- Intervention d'industriels

PRÉ-REQUIS

Notions de base de chimie analytique, notions de qualité, normes et brevets

MOTS-CLÉS

biométrie, plan d'expérience, tests statistiques, analyse de données, essais cliniques, analyse d'images, validation de modèles

UE	ABSORPTION, MÉTABOLISME, EXCRÉTION	DISTRIBUTION,	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2IM	TD : 15h			

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Donner aux étudiants les concepts nécessaires à l'étude de la distribution et des transformations d'une molécule/médicament chez l'homme. Les connaissances acquises permettront d'appréhender les étapes nécessaires au développement d'un médicament.

Compétence visée :

Utiliser les concepts de base en absorption, distribution, métabolisme et excrétion des médicaments pour analyser des publications scientifiques.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Découverte et mise au point d'un nouveau médicament
- Les différentes barrières des systèmes vivants aux xénobiotiques
- Les effets des propriétés physico-chimiques des xénobiotiques sur leur ADME/Tox
- Transporteurs d'efflux, transporteurs d'uptake
- Fixation sur les protéines plasmatiques
- Métabolisme des xénobiotiques et les cytochromes P450
- Notions de base de pharmacocinétique
- Analyse et présentation de publications

PRÉ-REQUIS

Connaissance des propriétés physico-chimiques, notions de chimie organique et générale (Licence), notions élémentaires de biologie et de physiologie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

B. Testa, S. D. Krämer, The biochemistry of drug metabolism, Wiley-VCH, 2010. Vol. 1et 2.

G.L. Patrick, Chimie Pharmaceutique, De Boeck, 2003 ; G.L. Patrick, An Introduction to Medicinal Chemistry (5th Edition), Oxford University Press, 2013

MOTS-CLÉS

médicament, absorption, distribution, métabolisme, excrétion, biodisponibilité, pharmacocinétique.

UE	CHIMIE BIOORGANIQUE	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2JM	TD : 16h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les objectifs de l'UE Chimie Bioorganique sont de faire découvrir la richesse des mécanismes chimiques développés par la nature et les diverses applications de ces connaissances, depuis la conception rationnelle d'inhibiteurs jusqu'à la chimie fine effectuée par des enzymes. Par ailleurs, cette UE sera l'occasion de présenter les réactions de la chimie organique moderne qui sont inspirées de mécanismes enzymatiques.

Compétences visées :

- Décrypter les mécanismes des transformations enzymatiques afin de concevoir une stratégie d'inhibition rationnelle.
- Concevoir des stratégies de synthèse organique intégrant l'utilisation d'enzymes (bioconversions).
- Comprendre les mécanismes des réactions enzymatiques et être en mesure de s'en inspirer lors de l'élaboration d'un schéma de synthèse organique.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Notion de biochimie métabolique générale : anabolisme/catabolisme
- Mécanismes en catalyse enzymatique
- Enzymologie et stratégies d'inhibition
- Bioconversion : Utilisation d'enzymes en chimie organique
- Chimie bioinspirée ou biomimétique

PRÉ-REQUIS

Chimie Organique et Structure des Biomolécules, niveau L3.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chimie organique des processus biologiques, McMurry and Begley, Editions DeBoeck, ISBN : 2-8041-5021-6

MOTS-CLÉS

Biosynthèse et notions de métabolisme, Mécanismes enzymatiques et modèles cinétiques d'inhibition, Chimie biomimétique/bioinspirée, Organocatalyse.

UE	TRAVAUX PRATIQUES CHIMIE BIOORGANIQUE	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2KM	TP : 21h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cet enseignement est de familiariser les étudiants aux techniques expérimentales de synthèse et d'analyses en relation avec une problématique à l'interface chimie-biologie-santé.

Compétences visées :

- Concevoir, synthétiser et caractériser des molécules en vue de l'élaboration de produits dans des secteurs d'activités tels que la santé, l'agroalimentaire ou l'environnement.
- Comprendre et planifier un protocole expérimental à partir d'extraits de publications scientifiques.
- Utiliser des techniques expérimentales de synthèse organique, d'analyse et de caractérisation (RMN, IR, UV, polarimétrie, GC, LC-MS).
- Interpréter les données issues de méthodes physico-chimiques d'analyse.
- Planifier et gérer une série de manipulations en binôme sur un temps limité.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce module de travaux-pratiques propose un cycle de manipulations réparties sur plusieurs journées consécutives illustrant différents aspects de la Chimie Bioorganique. Les synthèses organiques mettent en œuvre des réactions chimiques actuelles (réaction multicomposants, bioconversion, induction chirale...) auxquelles sont associées plusieurs méthodes physicochimiques de caractérisation (IR, RMN, GC, polarimétrie). Une séance de manipulation est plus particulièrement consacrée à l'utilisation d'enzymes ainsi qu'à la détermination de paramètres cinétiques. Le séquençage d'un peptide par HPLC/MS et son analyse structurale par RMN sont également proposés.

PRÉ-REQUIS

Chimie Organique (Niveau L3), Spectroscopies (Niveau L3).

MOTS-CLÉS

Synthèse organique, réaction enzymatique, caractérisation physico-chimique, cinétique enzymatique.

UE	ÉLECTROCHIMIE	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2LM	TD : 16h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE vise à donner aux étudiants les bases de la cinétique électrochimique et des principales méthodes électrochimiques employées pour l'analyse, à l'état stationnaire et transitoire. Les techniques électrochimiques majeures développées pour l'analyse chimique ainsi que des éléments d'instrumentation sont abordés de façon à ce que l'étudiant puisse traiter en TP les problèmes analytiques rencontrés dans les laboratoires d'analyse ou de recherche : analyse agroalimentaire, environnementale, biochimique, élucidation de mécanismes réactionnels impliquant des échanges d'électrons...

Compétences visées :

- Tracer/analyser des courbes $i = f(E)$
- Extraire des courbes $i = f(E)$ des informations sur le transfert d'électrons et le transport de matière
- Choisir la méthode adaptée à un problème d'analyse posé

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Thermodynamique électrochimique (équation de Nernst, types d'électrodes, dosages potentiométriques à courant nul)
- Cinétique électrochimique (équation de Nernst-Planck, formalismes de Tafel et de Koutecky-Levich, dosages potentiométriques à courant non-nul et ampérométries)
- Techniques électrochimiques à l'état stationnaire (voltammétrie sur électrode tournante, polarographie à courant direct échantillonné) ou transitoire (voltammétrie cyclique, voltammétrie en couche mince, chronoampérométrie)
- Techniques impulsionnelles : voltammétries à impulsions normale ou différentielle, voltammétrie à vagues carrées
- Techniques à redissolution anodique ou cathodique.

De nombreux exemples seront traités afin d'illustrer les informations auxquelles chaque technique permet d'avoir accès.

PRÉ-REQUIS

Equilibrage des réactions - calculs des degrés d'oxydation - chimie des solutions (pH-métrie, complexation, solubilité/précipitation)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A.J. Bard, L.R. Faulkner, Electrochemical methods. Fundamentals and applications (2nd Edition), John Wiley & Sons, Inc, 2001.

MOTS-CLÉS

voltampérométrie en régime stationnaire - voltampérométrie en régime transitoire - couche mince - méthodes à impulsions de potentiel

UE	ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT, BIO-ANALYSE	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2MM	TD : 16h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'enseignement dispensé dans cette unité a pour objectif de fournir aux étudiants les moyens d'appréhender le rôle du chimiste analyste dans les défis actuels environnementaux et de santé publique. Par le biais d'un projet final, les étudiants utiliseront leurs connaissances scientifiques pour communiquer de façon claire et concise sur un sujet touchant à des problématiques sociétales actuelles, en y associant les enjeux économiques.

Compétences visées :

- Sélectionner la(les) bonne(s) méthode(s) analytique(s) pour répondre à une problématique d'analyse d'échantillons
- Intégrer des notions économiques et de santé publique dans une démarche scientifique
- Synthétiser les enjeux scientifiques d'une problématique sociétale
- Communiquer à l'attention d'un public large à l'aide de média vidéo et écrit.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- aborder, plus spécifiquement, les techniques analytiques mises en œuvre pour l'étude d'échantillons environnementaux ou biologiques.
- acquérir des connaissances de base en sciences économiques appliquées à l'environnement et la santé publique ; savoir s'en servir en les replaçant dans le contexte d'une problématique sociétale actuelle.
- appréhender les enjeux sous-jacents à une problématique sociétale, et développer son esprit de synthèse et son esprit critique.
- réaliser, sous forme visuelle et écrite, une communication synthétique claire et concise à l'attention d'un public large.

PRÉ-REQUIS

Techniques d'analyse niveau L3.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman, **Principes d'analyse instrumentale**, Editions de Boeck (référence BU Sciences : 543 SKO)

MOTS-CLÉS

: Défis sociétaux, chimie analytique, environnement, santé publique, communication audiovisuelle.

UE	MODÉLISATION DES MACROMOLÉCULES DU VIVANT	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2NM	TD : 15h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module d'enseignement a pour but de fournir et d'appréhender les bases théoriques associées à certaines méthodes de modélisation que l'on trouve dans différents domaines en lien avec le vivant et la santé. Ce module se propose de répondre, pour partie, à trois questions : 1) Pourquoi modéliser ? 2) Quoi modéliser ? 3) Comment modéliser ?

Compétences visées :

- Comprendre et appréhender les bases de la modélisation des macromolécules.
- Avoir un regard critique sur les travaux réalisés et publiés dans le domaine.
- Savoir effectuer des modélisations physico-chimiques simples.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1) «Pourquoi modéliser ? » : les principaux domaines d'application de la modélisation moléculaire en particulier le lien structure - propriété :

- Intérêt en chimie de synthèse (réactivité,...) et en physico-chimie de la matière molle
- Intérêt en caractérisation structurale (propriétés spectroscopiques, électroniques,...)
- Intérêt en biologie (interactions substrats-macromolécules, organisation, découverte de molécules bioactives par criblage virtuel,...).

2) «Quoi modéliser ? » : une réflexion sur la notion de modèles physico-chimiques :

- Qu'est-ce qu'une macromolécule ?
- Est-il nécessaire de la traiter dans sa globalité ?
- Faut-il utiliser des modèles allant du plus simpliste ou plus compliqué ?

Un lien sera fait avec la notion de calcul d'énergie (des méthodes de chimie quantique aux approches «gros grains» en passant par toute la hiérarchie de méthodes).

3) «Comment modéliser ? » : Les approches employées pour déterminer les propriétés :

- «Builders » moléculaires ou exploitation de données cristallographiques
- Optimisation locales et globales
- Exploration de surfaces d'énergie potentielle
- Docking moléculaire
- Analyse Thermo-statistique

PRÉ-REQUIS

Les notions abordées dans le module de tronc commun «modélisation moléculaire » constituent un bon socle de connaissances.

MOTS-CLÉS

Modélisation, Chimie et physique théoriques, Chimie quantique, Structure, Docking, Réactivité, Spectrométrie, Protéines, Acides nucléiques, conformation

UE	ORIGINE ET IDENTIFICATION DES MOLÉCULES BIOACTIVES	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD20M	TD : 15h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Donner aux étudiants une bonne connaissance du processus de découverte d'un médicament. Les différentes origines possibles d'une molécule à visée thérapeutique seront explorées ainsi que les modes d'identification possibles.

Compétences visées :

- Comprendre le processus de découverte d'un médicament.
- Identifier des produits bioactifs, naturels ou issus de la synthèse.
- Proposer des synthèses de molécules à visée thérapeutique.
- Utiliser la synthèse parallèle et la chimie combinatoire pour la conception de chimiothèque.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Introduction : les étapes de la découverte d'un médicament. Processus « hit to lead »
- Choix d'une cible biologique : du test biologique au criblage pharmacologique
- A la recherche d'un composé tête de série :

Les produits naturels : origine et structure des produits naturels (motifs chimiques et biosynthèse), méthodes et stratégie pour l'identification des produits naturels bioactifs (bioprospection, échantillothèque, convention biodiversité, fractionnement bio-guidé, extraction, hémisynthèse d'analogues).

Les composés issus de la chimie médicinale : conception rationnelle de médicaments. Synthèse multi-étapes de médicaments.

Les composés issus de la synthèse parallèle ou de la chimie combinatoire : bibliothèque de composés généraliste ou focalisée.

Les bio-médicaments : hormones (insuline), anticorps monoclonaux, cytokines (facteurs de croissance hématopoïétiques : érythropoïétine (EPO)).

PRÉ-REQUIS

Connaissances de niveau L3 en synthèse organique et en biochimie structurale.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chimie pharmaceutique, Patrick. Edition de Boeck, 2ème édition

MOTS-CLÉS

synthèse de candidats médicaments, chimie combinatoire, produits naturels, biomédicaments, cible biologique, criblage pharmacologique.

UE	CHIMIE THÉORIQUE	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2PM	TD : 13h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DELPECH Fabien

Email : fdelpech@insa-toulouse.fr

Téléphone : 0561559650

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement fournit les bases théoriques d'analyse de l'origine microscopique de propriétés physico-chimiques insolites.

Il s'adresse aussi bien aux théoriciens qu'aux étudiants qui se destinent à la chimie expérimentale.

Compétences visées :

- comprendre les fondements physiques à l'origine des propriétés électroniques remarquables
- établir un hamiltonien modèle adapté à un système physico-chimique, le résoudre et interpréter les solutions

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Sont abordées des propriétés cruciales par l'intensité des recherches qu'elles suscitent et leurs applications technologiques : transfert électronique, magnétisme, photomagnétisme, bistabilité, conduction, etc.

Plusieurs types de composés seront étudiés : interrupteurs moléculaires, molécules aromatiques radicalaires et stratégie d'assemblage de structures organiques ordonnées à haut spin, composés à transition de spin, molécules aimants, complexes poly-métalliques.

1. Dérivation de modèles simples pour les systèmes fortement corrélés (Heisenberg).
2. Composés hydrocarbonés : aromaticité et propriétés magnétiques de systèmes cycliques et polycycliques polyradicalaires.
3. Complexes monométalliques : composés à transition de spin (théories du champ cristallin et du champ de ligand, concept de bistabilité). Composés anisotropes magnétiquement (couplage spin orbite), vers les aimants moléculaires (hystérèse).
4. Complexes bimétalliques : transfert électronique (interrupteur moléculaires) dans les composés à valence mixte et échange de spin dans les composés magnétiques (couplages ferro- et antiferromagnétique), photo-magnétisme.

PRÉ-REQUIS

Théorie LCAO, Hückel

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Atkins et De Paula, Physical Chemistry, Oxford

MOTS-CLÉS

Magnétisme moléculaire - Transfert électronique - Hamiltonien modèle

UE	INITIATION JURIDIQUE	3 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Initiation juridique		
EMBTU201	TD : 24h		

UE	NANOCHIMIE	3 ECTS	2nd semestre
EMCHD2RM	Cours : 8h , TD : 12h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

AMIENS Catherine

Email : amiens@lcc-toulouse.fr

Téléphone : 0561333182

GLOSSAIRE

TERMES GÉNÉRAUX

DÉPARTEMENT

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

UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Unité d'Enseignement. Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoire, optionnelle (choix à faire) ou facultative (UE en plus). Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel est associé des ECTS.

ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS sont destinés à constituer l'unité de mesure commune des formations universitaires de Licence et de Master dans l'espace européen depuis sa création en 1989. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement). Le nombre d'ECTS est 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 de nos formations relèvent du domaine Sciences, Technologies, Santé.

MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Elle comprend, en général, plusieurs parcours.

PARCOURS

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

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphis. Au-delà de l'importance du nombre d'étudiants, ce qui caractérise le cours magistral, est qu'il est le fait d'un enseignant qui en définit lui-même les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations entre l'enseignant, l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte la marque de l'enseignant qui le dispense.

TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiants selon les composantes), animés par des enseignants. Ils 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. En règle générale, les groupes de TP sont constitués des 16 à 20 étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés voire pas du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à 1 enseignant pour quatre 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 des 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.

