

PLAN DE COURS M1 CHIMIE




2017-2018



Table des matières

Master 1 de chimie.....	3
SEMESTRE 1.....	4
SEMESTRE 2.....	10



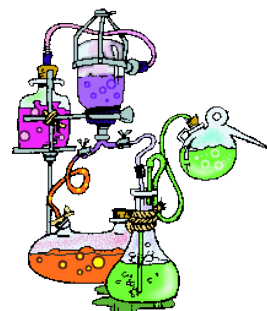
Master 1 de chimie

Régime (FI)

Formation dispensée en français et anglais

Objectifs

- Compléter les connaissances générales de la chimie
- Approfondir des disciplines plus particulières dans le domaine des biomolécules, des polymères et de l'analyse



Organisation générale

Au premier semestre les étudiants suivent un tronc commun leur permettant de renforcer et d'approfondir leurs connaissances.

Au second semestre, ils doivent choisir une des trois spécialités proposées :

- Biomolécules
- Matériaux Polymères et énergie
- Analyse

Un stage obligatoire de 3 à 5 mois, se déroulant dans un laboratoire ou en entreprise, permet aux étudiants de prendre contact avec le milieu industriel ou de la recherche afin de choisir au mieux leur orientation vers un Master 2 recherche ou professionnel.

Prérequis

Les étudiants doivent être titulaires d'une licence

Responsable

Evelyne Chelain (evelyne.chelain@u-cergy.fr, 01 34 25 68 32)

Secrétariat

Emilie Compain (ecompain@u-cergy.fr, 01 34 25 70 34)

Dossier d'inscription disponible au secrétariat ou téléchargeable :

www.u-cergy.fr/fr/ufr-sciences-et-techniques/departement-de-chimie/formations/m1-chimie.html

SEMESTRE 1


Enseignements

UE	Intitulé	ECTS	Cours	TD	TP
UE1	Analyses et séparations	8	40h	35h	-
UE2	Structures et catalyses	8	35h	35h	-
UE3	Synthèses et propriétés	8	35h	35h	-
UE4	Travaux pratiques	6	-	-	63,5h

UE1 Analyses et séparations—Spectroscopies**Enseignant : G. DOSSEH****Contenu**

UE1 Analyses et séparations—RMN**Enseignant : G. DOSSEH****Contenu****I-Rappels***Détermination de structures par RMN 1D à haute résolution en phase liquide***II-Principes de la RMN***Bases quantiques de la spectroscopie RMN**Approximation classique : Formalisme vectoriel, RMN à transformée de Fourier***III-Phénomènes de relaxation et applications***Relaxation spin-réseau et relaxation spin-spin**Mesure des temps de relaxation**Double résonance et effet Overhauser nucléaire***IV-Effets de la dynamique moléculaire sur les spectres RMN****V-Quelques méthodes expérimentales complexes en RMN 1D***Réactifs de déplacement chimique**Edition de spectres***VI-RMN à deux dimensions***Spectres de corrélations de déplacements chimiques**Spectroscopie J (ou J résolue)*

UE1 Analyses et séparations—Méthodes de séparation**Enseignant : C. VANCAEYZEELE****Contenu****I-Principes****II-Analyses qualitative et quantitative****III-Chromatographie en phase gazeuse****IV-Chromatographie en phase liquide****V-Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse**

UE2 Structures et catalyses—Cristallographie, Chimie du solide**Enseignant : S. CANTIN-RIVIERE****Contenu****I-Symétrie des figures finies****1) Opérations de symétrie***a) Rotation**b) Réflexion**c) Inversion*

- 2) Groupes ponctuels
 - a) Définitions-exemples
 - b) Les 7 systèmes cristallins
 - 3) Projection stéréographique
- II-Symétries des figures périodiques infinies*
- 1) Translation
 - 2) Axes hélicoïdaux
 - 3) Miroirs translatoires
- III-Détermination des structures cristallines*
- 1) Définitions
 - 2) Groupes spatiaux
 - 3) Diffraction des rayons X
 - a) Rappels
 - b) Intensité diffractée par une structure centrosymétrique
 - c) Les extinctions systématiques
 - i) Les extinctions primaires
 - ii) Les extinctions secondaires
-

UE2 S1 Structures et catalyses—Approche orbitale

Enseignant : G. SINI

Contenu

I-Approche orbitale en chimie

Modèles théoriques appliqués à l'étude de la structure électronique des molécules : méthode Hartree-Fock, énergie de corrélation, interaction de configuration, théorème de Koopmans, principe de Pauli, déterminants de Slater, molécule H₂ par les méthodes de valence bond- et des orbitales moléculaires, intégrales de coulomb et d'échange

Règles de Woodward-Hoffmann : réactions de cyclo-additions, électrocycliques, sigmatropiques.

II-Introduction à la modélisation moléculaire

Méthodes ab-initio, méthodes semi-empiriques, mécanique moléculaire

UE2 S1 Structures et catalyses—Bioorganique

Enseignant : A.M. PAPINI

Contenu

UE2 Structures et catalyses—Catalyse hétérogène

Enseignant : N. LINDER

Contenu (cours en anglais)

- 1) *Introduction de la catalyse (rappels—chimie organométallique)*
 - 2) *Catalyseurs hétérogène*
 - a) *types*
 - b) *synthèse*
 - c) *caractérisation*
 - 3) *Cycles de catalyse—effets catalyseur, surface, réactif*
 - a) *principe Paul Sabatier*
 - b) *Intéactions et réactions moléculaires de la surface*
 - 4) *Quelques exemples de catalyse hétérogène*
 - a) *Craquage*
 - b) *Fischer-Tropsch*
 - c) *Ziegler Natta*
-

UE3 Synthèses et propriétés—Synthèse macromoléculaire

Enseignant : C. PLESSE

Contenu

I-Rappel polymérisation radicalaire

Mécanisme

Equations cinétiques

Etat quasi-stationnaire

II-Polymérisation en émulsion

Aspect qualitatif

Aspect quantitatif

Applications

III-Copolymérisation radicalaire

Intérêt

Equations de composition

Courbes de composition

Facteurs gouvernant la réactivité


IV-Polymérisation radicalaire contrôlée

Polymérisation radicalaire contrôlée par les nitroxydes (SFRP)

Polymérisation radicalaire contrôlée par transfert d'atome (ATRP)

Polymérisation radicalaire contrôlée par addition-fragmentation réversible (RAFT)

V-Polymères industriels obtenus par polymérisation radicalaire



UE3 Synthèses et propriétés—Physico-chimie des interfaces

Enseignant : O. FICHET

Contenu

I-Interface gaz-solide : Chimisorption, physisorption, isotherme d'adsorption de Langmuir, BET, catalyse hétérogène

II-Interface liquide-gaz : Tension de surface, Relation de Young-Laplace, Relation de Kelvin, Equation de Duprès, Excès de surface—Applications : adsorption des solutés, bulle, goutte, capillarité, angle de contact, ...

III-Interface liquide-liquide : Micelles (aspect thermodynamique, CMC, nombre d'agrégats, ...), Emulsion : introduction du HLB, diagrammes ternaires

UE3 Synthèses et propriétés—Grandes méthodes de synthèse I

Enseignant : T. BRIGAUD

Contenu

I-Utilisation de groupements protecteurs

Protection du groupement hydroxyle

Protection des diols

Protection du groupe carbonyle

Protection du groupe carboxylique

Protection du groupe amino

Exemple de synthèse nécessitant l'utilisation de groupements protecteurs : la synthèse peptidique

II-Les réactions de réductions

Réduction des acides et esters en alcools

Réduction des amides en amines

Réduction des esters et nitriles en aldéhydes (DIBAL)

Réduction des aldéhydes et cétones en alcools

Réduction des aldéhydes et cétones en alcanes

Réduction des alcools et dérivés halogénés en alcane

L'amination réductrice

L'hydrogénation catalytique

III-Les réactions d'oxydations

Oxydation des alcools et composés carbonylés

Oxydation des doubles liaisons

Oxydation des alcènes en alcools allyliques

IV-Les réactions radicalaires

Structure et formation des radicaux

Réactions de couplage des radicaux

Réactions radicalaires en chaîne

Réactions par transferts monoélectroniques

V-Substitutions nucléophiles (compléments)

Conversion des alcools en agents alkylants

Introduction de groupements fonctionnels par SN sur carbone

La réaction de Mitsunobu

L'alkylation des énolates

UE4 Travaux pratiques—Chimie fine et RMN**Responsable : E. CHELAIN****Contenu**

- 1) Chimie verte
 - 2) Synthèse d'ether silylé : énolate cinétique—énolate thermodynamique
 - 3) Synthèse asymétrique : inversion d'un centre stéréogène sur le (-)-menthol
 - 4) RMN
-

UE4 Travaux pratiques—Modélisation et informatique**Responsable : V. COBUT****Contenu**

UE4 Travaux pratiques—Analyse**Responsable : I. FABRE-FRANCKE/ T. T. BUI****Contenu**

- 1) Les agrégats moléculaires, micelles
 - 2) Membranes polymères conductrices protoniques
 - 3) Chromatographie en Phase Gazeuse
 - 4) Chromatographie Liquide Haute Performance
 - 5) Chromatographie Gazeuse couplée à la Spectrométrie de Masse
-

SEMESTRE 2

Enseignements

UE	Intitulé	ECTS	Cours	TD	TP
UE1	Synthèses II	6	30h	30h	-
UE2	Travaux pratiques et individuels	6	-	5h	35h
UE3	Anglais	3	-	36h	-
UE4	Immersion professionnelle (3-5 mois)	5	-	-	-

Unités d'enseignement au choix

UE5	Enseignement Analyse	10	40h	40h	-
ou UE5	Enseignement Biomolécules	10	40h	40h	-
ou UE5	Enseignement Matériaux polymères et énergie	10	45h	40h	-

UE1 Synthèses II—Grandes méthodes de synthèse II

Enseignant : T. BRIGAUD

Contenu

VI-Réactions d'additions au groupement carbonyle

Addition d'hydrures et de composés organométalliques (stéréosélectivité)

Réactions d'allylation

Réaction aldol

Réaction analogue à la réaction aldol

VII-Catalyse organométallique

Les réactions de couplage au palladium

Les allylations catalysées au palladium

La métathèse

VIII-Les réactions péricycliques

Cycloaddition [4+2] : réaction de Diels-Alder

Cycloaddition [2+2] photochimique

Les transpositions sigmatropiques (réarrangements sigmatropiques)

UE1 Synthèses II—Synthèse macromoléculaire

Enseignant : F. VIDAL

Contenu

I-Polymérisation par ouverture de cycles

II-Polymérisation des oléfines à l'aide des catalyseurs Ziegler-Natta

III-Modification chimique des polymères

Objectifs

Connaitre ces grandes techniques de synthèse de polymères

Connaitre les polymères de grande diffusion obtenus par ces techniques de synthèse et leurs applications

Etre en mesure d'établir la relation synthèse-structure-propriétés

UE1 Synthèses II—Electrochimie appliquée

Enseignant : P.H. AUBERT

Contenu

UE2 Travaux pratiques et individuels—Bibliographie**Enseignant : T.T. BUI****Contenu**

UE2 Travaux pratiques et individuels—Travaux pratiques Analyse**Responsable : X. SALLENAVE****Contenu****Projet 1 : Etude de l'eau**

TP 1 : Spectrophotométrie d'absorption atomique

TP 2 : Chromatographie ionique

TP 3 : Extraction et analyse GC-MS des HAP dans les eaux résiduelles

TP 4 : Dosage de l'eau par la méthode de Karl Fischer

Projet 2 : Etude du thé vert

TP 5 : Spectrophotométrie d'absorption UV-vis

TP 6 : Chromatographie liquide haute performance

UE2 Travaux pratiques et individuels—Travaux pratiques Biomolécules**Responsable : E. CHELAIN****Contenu**Synthèse de la chromanone (synthèse multi-étapes – 5 jours)

UE2 Travaux pratiques et individuels—Travaux pratiques Matériaux polymères et énergie**Responsable : C. PLESSE****Contenu**

TP 1 : Synthèse d'actionneurs électroactifs

TP 2 : Polymérisation en émulsion

TP 3 : Copolymérisation radicalaire

TP 4 : Electropolymérisation de polymères conducteurs

TP 5 : Polymérisation cationique

TP 6 : Analyse des polymères : DSC et SEC

TP 7 : Synthèse de mousses polyuréthanes

UE3 Anglais**Enseignant : S. BUCHOT****Contenu**

UE4 Immersion professionnelle 3-5 mois

Ce stage de longue durée est réalisé, à la fin du M1, en entreprise ou au sein d'un laboratoire de recherche.

Par la réalisation d'une mission spécifique, l'étudiant devra mettre en application et améliorer les connaissances et compétences acquises durant la formation.

Ce stage peut également être l'occasion d'une formation technique pointue à l'utilisation d'un appareillage dans l'optique d'un projet intégrateur.

Enseignement analyse

UE5 Enseignement analyse—Chimie analytique environnementale

Enseignant : P. BANET

Contenu

UE5 Enseignement analyse—Méthodes électrochimiques

Enseignant : P.H. AUBERT

Contenu

UE5 enseignement analyse—Techniques de séparation


Enseignant : C. VANCAEYZEELE

Contenu

I-La chromatographie ionique

- 1) La méthode*
- 2) Le principe de l'échange d'ions*
- 3) Les échangeurs d'ions*
- 4) Les mécanismes de séparation*
- 5) La détection en chromatographie ionique*
- 6) Les applications*

II-La chromatographie de paires d'ions sur phase stationnaire apolaire

- 1) La chromatographie des composés ionisables*
 - 2) Le système chromatographique en chromatographie de paires d'ions sur phase stationnaire apolaire (ou chromatographie d'appariement d'ions)*
 - 3) Les mécanismes de rétention*
 - 4) Comparaison avec la chromatographie d'échange d'ions*
 - 5) Les applications*
- 

UE5 Enseignement analyse—Mathématiques appliquées

Enseignant : V. COBUT

Contenu

UE5 Enseignement analyse—Instrumentation analytique

Enseignant : E. ELIOT

Contenu

Enseignement Biomolécules

UE5 Enseignement biomolécules—De l'acide aminé au peptide

Enseignant : A.M. PAPINI

Contenu

UE5 Enseignement biomolécules—Stratégie de synthèse orientée biomolécule

Enseignant : F. GALLIER

Contenu

UE5 Enseignement biomolécules—Chimie hétérocyclique appliquée à la santé

Enseignant : J. PYTKOWICZ


Contenu

I. Introduction

- 1) Définitions*
- 2) Nomenclature*
- 3) Généralités*

II. Hétérocycles à 3 ou 4 chaînons

III. Hétérocycles à 5 chaînons : généralités et synthèses

- 1) Généralités*
 - 2) Stratégies de synthèse*
 - 3) Méthode de Hinsberg*
 - 4) Méthode de Paal-Knorr*
 - 5) Synthèses spécifiques des furanes*
- 

- 6) *Synthèses spécifiques des pyrroles*
- 7) *Synthèses spécifiques des thiophènes*
- IV. *Hétérocycles à 5 chaînons : propriétés chimiques*
 - 1) *Caractère aromatique*
 - 2) *Polarisation de l'hétérocycle*
 - 3) *Données RMN*
- V. *Hétérocycles à 5 chaînons : réactivité du pyrrole*
 - 1) *Acidité/basicité*
 - 2) *Les réactions de $S_{E}Ar$*
 - 3) *Réactions diverses*
- VI. *Hétérocycles à 5 chaînons : réactivité du furane*
 - 1) *Basicité*
 - 2) *Les réactions de $S_{E}Ar$*
 - 3) *Réactions diverses*
- VII. *Hétérocycles à 5 chaînons : réactivité du thiophène*
 - 1) *Basicité*
 - 2) *Les réactions de $S_{E}AR$*
 - 3) *Réactions diverses*
- VIII. *Hétérocycles à 6 chaînons : chimie des pyridines*
 - 1) *Généralités*
 - 2) *Méthodes de synthèse*
- IX. *Hétérocycles à 6 chaînons : réactivité des pyridines*
 - 1) *Les réactions de $S_{E}Ar$*
 - 2) *Substitution nucléophile des pyridines*
 - 3) *Chimie des anions dérivés de pyridine*
 - 4) *Alkylation des sels de pyridiniums : réactions de Comins*
- X. *Les hétérocycles indoliques*
 - 1) *Généralités*
 - 2) *Méthodes de synthèse*
- XI. *Réactivité des indoles*
 - 1) *Substitution électrophile des indoles*
 - 2) *Réactions de Mannich*
 - 3) *Réactivité avec les nucléophiles*

UE5 Enseignement biomolécules—Synthèse asymétrique

Enseignant : T. BRIGAUD

Contenu

Le pool chiral

La résolution des racémiques

Détermination de la pureté optique

Détermination des configurations absolues

La synthèse asymétrique : généralités

Additions au groupe C=O

Additions au groupe C=N

Alkylations et réactions apparentées

Aldolisation

Additions aux liaisons C=C
Additions conjuguées
Organocatalyse

Enseignement Matériaux polymères et énergie

UE5 Enseignement matériaux polymères et énergie—Polymère en solution

Enseignant : O. FICHET

Contenu

UE5 Enseignement matériaux polymères et énergie—Propriétés mécaniques des polymères

Enseignant : C. VANCAEYZEELE

Contenu

I-Notions sur la viscoélasticité des matériaux polymères

II-Modèles mécaniques

III-Equivalence temps-température

IV-Mode dynamique

UE5 Enseignement matériaux polymères et énergie—Sol-gel

Enseignant : P. GRIESMAR

Contenu

I-Elaboration de matériaux Sol-Gel en phase aqueuse

II-Elaboration de matériaux Sol-Gel en phase organique

III-Characterisation des matériaux Sol-Gel

IV-Séance de travaux pratiques (Elaboration et caractérisation de gels de silice et d'oxyde de titane)

UE5 Enseignement matériaux polymères et énergie—Polymères conjugués

Enseignant : P.H. AUBERT

Contenu



UE5 Enseignement matériaux polymères et énergie—Conductions dans les polymères

Enseignant : G. NGUYEN

Contenu

Conduction ionique dans les polymères

Polymère support d'électrolyte

Polyélectrolyte

Gel d'électrolyte

Conduction électronique dans les polymères

Objectifs

Connaitre les familles de polymère conducteur ionique

Etre en mesure d'établir la relation structure-propriétés

UE5 Enseignement matériaux polymères et énergie—Mélange de polymères

Enseignant : F. VIDAL

Contenu
