

LICENCE 3 CHIMIE

SEMESTRE 5

INTITULE DU MODULE		UE51 – Mécanismes réactionnels en chimie organique		
EQUIPE PEDAGOGIQUE		CM/TD/TP	Pierre LE GENDRE / Virginie COMTE	
CM	TD	TP	ECTS	
14	14	26	6	
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS				
Maîtrise de la réactivité organique ; compréhension des mécanismes				
NOTIONS ABORDEES				
Réactions d'additions sur les alcènes/alcynes, réactions d'addition et de substitution nucléophile sur le groupement carbonyle ; formation et réaction des énols et énoles ; réactions de substitution et d'élimination				
CONTENU DES TRAVAUX PRATIQUES				
Synthèses organiques illustrant plusieurs réactions de la chimie organique : réaction de Friedel et Crafts, synthèse organomagnésienne, réaction de Perkin, réaction de Cannizzaro, réduction d'une cétone. Formation à différentes techniques de purification, de séparation et d'analyse.				
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES				
Bonnes connaissances L1/L2 : acide/base ; pKa ; proticité ; aromaticité ; espèces réactionnelles ; principaux composés organiques. Bonne maîtrise de la nomenclature				

INTITULE DU MODULE		UE52 – Introduction à la cristallographie		
EQUIPE PEDAGOGIQUE		CM/TD/TP	Sandrine GAUFFINET	
CM	TD	TP	ECTS	
8	12	2	3	
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS				
Fournir les notions théoriques de base en cristallographie nécessaires pour comprendre comment on peut caractériser les solides par diffraction de rayons X.				
NOTIONS ABORDEES				
Approche macroscopique : Morphologie des cristaux (solides amorphes et cristallins, loi de constance des angles, loi des indices rationnels, symétrie...) ; La symétrie dans les cristaux (opérateurs de symétrie, projection stéréographique, groupe ponctuel de symétrie...) ; Classes cristallines et systèmes cristallins. Approche microscopique : Les modes de réseaux 2D et 3D (mailles primitive, élémentaire et multiple, indexations de la maille, les 14 réseaux de Bravais) ; Groupes d'espaces (symétrie d'orientation et de position, compatibilité de symétrie, les 230 groupes d'espaces) ; Diffraction des rayons X (les rayons X, phénomène de diffraction, loi de Bragg, réseau réciproque, construction d'Ewald, facteur de structure, règles d'extinction, technique de diffraction des rayons X sur poudre et applications).				
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES				
Notions sur l'état solide vues en L2 : empilements compacts CFC et HC, sites cristallographiques tétraédriques et octaédriques, maille du cristal, multiplicité et coordinance, relations entre paramètre de maille et rayon atomique, conditions d'insertion géométrique en sites cristallographiques, calcul de masse volumique, structures ioniques de type NaCl, CsCl, CaF ₂ , ZnS, carbone graphite, carbone diamant... Mathématiques : géométrie dans l'espace, trigonométrie				

INTITULE DU MODULE		UE53 –Théorie des groupes et Liaison Chimique		
EQUIPE PEDAGOGIQUE		CM/TD/TP	Paul FLEURAT-LESSARD / Isidoro LOPEZ-MARIN	
CM	TD	TP	ECTS	
15	14	5	4	
Théorie des groupes				
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS				
La symétrie est un outil fondamental pour l'étude des systèmes mathématiques, physiques et chimiques. Ce module présente les opérations de symétrie moléculaire et leurs actions dans le formalisme de tables de caractères. Compétences obtenues : identifier les opérations de symétrie, le groupe de symétrie, construire et réduire une représentation et obtenir des orbitales de symétrie.				
NOTIONS ABORDEES				
1) Opérations de symétrie 2) Représentation et réduction d'une représentation 3) Tables de caractères 4) Orbitales de symétrie				
CONTENU DES TRAVAUX PRATIQUES				
Les TP ont lieu sur ordinateur. Le but est de déterminer les groupes de symétrie et les opérations de symétries présentes pour plusieurs molécules. L'ordinateur permet de voir et de manipuler les molécules en 3D pour faciliter l'identification des opérations de symétrie.				
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES				
Liaison Chimique				
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS				
La mécanique quantique est appliquée à la construction des fonctions d'onde d'une molécule. Partant des orbitales atomiques, on voit comment décrire une liaison entre 2 atomes à l'aide de la méthode des Orbitales Moléculaires. On généralise ensuite à des molécules simples (H ₂ O, NH ₃ , CH ₄) puis plus complexes (C ₂ H ₄ , C ₂ H ₆ , ...). La réactivité en chimie organique est abordée en fin de cours Compétences obtenues : construire les orbitales moléculaire provenant de l'interaction de 2 ou 3 orbitales atomiques ou de fragments, analyser les interactions attractives (2 électrons) ou répulsives (4 électrons) entre deux molécules, prédire le site d'attaque d'une réaction chimique.				
NOTIONS ABORDEES				
Interaction entre deux orbitales atomiques identiques ou différentes / entre trois orbitales atomiques ou moléculaires / Influences de groupes donneurs ou attracteurs sur les orbitales frontalières / Interaction entre orbitales frontalières pour comprendre/prédire la réactivité				
CONTENU DES TRAVAUX PRATIQUES				
Les TP ont lieu sur ordinateur. On utilise une interface graphique couplée au logiciel MOPAC (gratuit) pour calculer les orbitales de quelques molécules simples pour analyser la S _N 2 Cl ⁻ + CH ₃ Cl -> ClCH ₃ + Cl ⁻ et la réaction de Diels-Alder.				
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES				
Les bases de Chimie de L1 et L2				

INTITULE DU MODULE		UE54 Chimie quantique		
EQUIPE PEDAGOGIQUE		CM/TD/TP	Didier STUERGA	
CM	TD	TP	ECTS	
15	15	2	4	
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS				
Fournir les bases de l'atomistique et de la Chimie quantique pour aborder et maîtriser les modes de représentations des orbitales atomiques et la notion de termes spectraux (interaction de configuration pour les systèmes polyélectroniques).				
NOTIONS ABORDEES				
1- Introduction aux idées de la Mécanique Quantique, Dualité Onde-Corpuscule 2- Equation de Schrödinger, Puits de potentiel de dimensions 1, 2 et 3 3- Systèmes Polyélectroniques, Concept de spin-orbitale et Principe de Pauli, Fonction déterminantale de Slater 4- Les deux modes de couplage : Approximation LS et termes spectraux, Approximation jj et structure hyperfine				
CONTENU DES TRAVAUX PRATIQUES				
La Mécanique Quantique au travers de ces 30 expériences fondatrices : de l'électron au noyau Approche purement expérimentale sans aucune équation ou concept théorique Contrôle des connaissances avec une question dédiée dans le CT				
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES				
Bases Chimie-Physique L1, modes de tracés en coordonnées angulaires et les orbitales triples.				

INTITULE DU MODULE	UE55 – Thermodynamique		
EQUIPE PEDAGOGIQUE	CM /TD/TP	Bruno DOMENICHINI / Isidoro LOPEZ-MARIN / Isabelle POCHARD / Jean-Marc SIMON	
CM	TD	TP	ECTS
16	14	20	6
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS			
Définition des outils propres à la thermodynamique de la réaction chimique : systèmes, variables ; description des systèmes chimiques monophasés ; transformations des systèmes physico-chimiques fermés			
NOTIONS ABORDEES			
premier et deuxième principes, postulat de Nernst ; grandeurs molaires partielles, potentiel chimique, activité, grandeurs du mélange ; notion d'équilibre, loi d'action de masse, variance, déplacements de l'équilibre			
CONTENU DES TRAVAUX PRATIQUES			
Les Travaux Pratiques de thermodynamique s'articulent autour de 5 séances de 4h et illustrent les principaux concepts de thermodynamique introduits en CM et TD : détermination d'une constante d'équilibre réactionnelle, détermination d'une enthalpie de combustion, mesure d'enthalpie de mélange, obtention d'un diagramme binaire liquide-vapeur et détermination de la surface spécifique d'un solide par adsorption.			
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES			
Thermodynamique chimique (premier et second principe, conditions d'évolution spontanée et d'équilibre, équilibre entre phases...) vue en L1. Equilibres en solution aqueuse (acide-base, oxydoréduction, solubilité, complexation) vus en L2.			

INTITULE DU MODULE	UE56 – Chimie analytique et structurale		
EQUIPE PEDAGOGIQUE	CM/TD	Frédéric BERNARD / Franck DENAT	
CM	TD		ECTS
16	14		4
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS			
Ce module permet de présenter l'ensemble des outils de caractérisations disponibles en chimie pour déterminer la masse molaire, la formule chimique, la composition chimique, les phases ainsi que les microstructures, etc..., de molécules ou de matériaux, indépendamment de leur nature. Il s'agit d'une présentation générale des techniques de caractérisation qui seront pour la plupart mises en œuvre dans d'autres modules et, en particulier, au sein des options. L'objectif majeur est une présentation du principe de chaque technique en vue de bien mettre en évidence leur intérêt respectif pour réaliser « une carte d'identité » d'un composé. Il s'agit également de montrer leur complémentarité en vue d'établir la meilleure stratégie pour décrire un composé inconnu.			
NOTIONS ABORDEES			
Le module est composé d'une partie cours magistral illustrée par des travaux dirigés qui traitent de cas concrets et qui initient l'étudiant à l'exploitation des informations extraites de chaque technique. Les principales techniques abordées sont : les méthodes physico-chimiques pour décrire un composé : méthodes d'analyses chimiques élémentaires, méthodes diffractométriques (DRX et synchrotron), méthodes spectroscopiques (RMN, Infra-rouge, UV-Visible, ...), spectrométrie de masse, microscopies (optique et électronique), méthodes chromatographiques.			

	UE57 – Chimie appliquée	
Ce module est divisé en 4 parties. L'objectif de cet enseignement est avant tout d'éveiller l'intérêt des étudiants à la chimie appliquée dans différents domaines. Le programme de cette UE peut évoluer au cours des années.		
Risques chimiques		
EQUIPE PEDAGOGIQUE	4h CM	Didier POINSOT
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS		
Module à suivre obligatoirement avant les TP de synthèse organique.		
NOTIONS ABORDEES		
Notions de Danger, Risques physico-chimiques, Toxicité de substances chimiques. Règlement CLP pour la prévention des risques : pictogrammes, étiquetage, mentions de danger et de prudence. Fiches de Données de Sécurité. Connaissance du site de l'INRS.		

Chimie des poudres et des nanoparticules		
EQUIPE PEDAGOGIQUE	11h CM	Nadine MILLOT
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS		
Connaissance des poudres inorganiques et des différentes familles de matériaux céramiques, de leur élaboration (synthèse de poudres, mise en forme et frittage) et de leurs utilisations (céramiques traditionnelles, céramiques techniques, composites).		
NOTIONS ABORDEES		
Une grande partie du cours concerne les poudres nanométriques : comment les élaborer (chimie douce, synthèses hydrothermales, mécanosynthèse) et quels sont leurs grands domaines d'applications (utilisation dans les domaines de la santé, de la cosmétique, de l'électronique, de l'aéronautique, de l'environnement et de l'énergie). Notions sur les nanohybrides et la nanomédecine.		
Chimie environnementale et industrielle		
EQUIPE PEDAGOGIQUE	8h CM	Jean-Cyrille HIERSO
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS		
La chimie industrielle est présente de manière très intense dans nos sociétés contemporaines et ceci découle d'un processus continu d'acquisition et d'élargissement des connaissances depuis l'antiquité. Les enjeux environnementaux modernes modifient en profondeur l'approche des chimistes. Ce module balaye de manière transversale et généraliste l'histoire de la chimie, ses applications industrielles et médicales les plus marquantes, et les enjeux environnementaux récents.		
NOTIONS ABORDEES		
CHIMIE et ENVIRONNEMENT : Chimie et procédés propres / Chimie et Santé : directive européenne REACH CHIMIE INDUSTRIELLE : Agrochimie / Parfumerie – arômes et senteurs		
CM avec programme différent selon les années : synthèse appliquée, chimie médicinale, synthèse de médicaments....		
EQUIPE PEDAGOGIQUE	7h CM	Pierre LE GENDRE

SEMESTRE 6

INTITULE DU MODULE		UE61 – Géométrie moléculaire et stéréochimie		
EQUIPE PEDAGOGIQUE		CM / TD	Pierre LE GENDRE / Raluca MALACEA	
CM	TD	TP	ECTS	
14	14		4	
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS				
<p>Connaître les méthodes classiques de synthèse stéréosélective et savoir les appliquer à une synthèse simple Savoir reconnaître la chiralité d'une molécule Avoir en main les connaissances pour commencer à définir des stratégies de synthèse totale stéréosélective</p>				
NOTIONS ABORDEES				
<p>Révision de la nomenclature des molécules chimiques avec un accent sur l'aspect stéréochimique et des règles de Cahn, Ingold et Prelog Notions de stéréotopie Étude approfondie des réactions, mécanismes réactionnels et modèles stéréosélectifs (modèles de Felkin Ahn, Houk, Zimmerman-Traxler) et de leurs applications en synthèse</p>				
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES				
Chimie orga L1/L2 / Notions de stéréochimie				

INTITULE DU MODULE		UE62 – Anglais		
EQUIPE PEDAGOGIQUE		TD	Enseignant du LAST	
CM	TD	TP	ECTS	
	20		2	
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS				
Autonomie des étudiants, consolidation des acquis (connaissance de la langue), apprentissage de la terminologie de spécialité (recherche de vocabulaire en autonomie).				
NOTIONS ABORDEES				
Dans le domaine de spécialité, priorité à l'expression orale (exposés) et à la compréhension orale (documents audio et vidéo). Exercices de rédaction dirigée et compréhension de l'écrit.				
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES				
Connaissance de l'anglais général. Notions d'anglais scientifique général.				

INTITULE DU MODULE		UE63 – Réactivité des solides inorganiques		
EQUIPE PEDAGOGIQUE		CM/TD/TP	Sophie LE GALLET / Isabelle POCHARD / Bruno VUILLEMIN	
CM	TD	TP	ECTS	
14	10	26	6	
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS				
Prédire à l'aide de diagrammes comment va réagir un matériau inorganique lorsqu'il est placé dans un environnement (solution aqueuse, phase gazeuse...) et des conditions (pression, température, composition...) données. Comprendre l'origine des propriétés physico-chimiques des composés de coordination.				
NOTIONS ABORDEES				
<p>Diagrammes thermodynamiques : utilisation pratique de la thermodynamique chimique pour étudier la réactivité des matériaux et des systèmes chimiques inorganiques sans faire de calculs fastidieux (Diagrammes d'Etat d'Oxydation, de Pourbaix, d'Ellingham). Application à la corrosion et à l'élaboration du fer. Chimie de coordination : Rappels et généralités sur les complexes (Nomenclature, géométrie, isomérie, constantes de formation, stabilité...); Théorie du champ cristallin (modèle simple de la liaison de coordination pour décrire les propriétés optiques et magnétiques des complexes); Dégénérescence des orbitales d en symétrie octaédrique, tétraédrique et plan carré. Complexes à champ fort et faible, spin bas et haut, série spectrochimique, effet Jahn-Teller...</p>				
CONTENU DES TRAVAUX PRATIQUES				
Il s'agit de venir en appui des CM et TD par la réalisation de travaux pratiques. 6 séances de 4h et une épreuve pratique de 2h seront dispensées. Dosage de mélanges d'acides et/ou de bases – Synthèse et Analyse d'un complexe – Etablissement et Etude d'un diagramme de Pourbaix – Complexation de l'EDTA par un métal et mise en œuvre des différentes méthodes de dosage.				
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES				
Thermodynamique chimique (premier et second principe, conditions d'évolution spontanée et d'équilibre, équilibre entre phases...) vue en L1. Equilibres en solution aqueuse (acide-base, oxydoréduction, solubilité, complexation) vus en L2.				

INTITULE DU MODULE	UE64 – Electrochimie		
EQUIPE PEDAGOGIQUE	CM	Marcel BOUVET / Hélène CATTEY / Jacques ANDRIEU	
CM	TD	TP	ECTS
14	10	12	4
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS			
Appréhender les différents phénomènes se déroulant lorsqu'une réaction a lieu à la surface d'une électrode, et être capable de les expliquer. Etre capable de réaliser et d'interpréter des expériences de voltam�etrie cyclique			
NOTIONS ABORDEES			
Physicochimie de l'eau : force ionique, modèle de Debye et Hückel Transport en solution : mobilité des ions, phénomènes de diffusion Electrolyse industrielle et micro�electrolyse Production d'hydrogène et son utilisation dans les piles à combustibles Chronoampérométrie, voltam�etrie cyclique			
CONTENU DES TRAVAUX PRATIQUES			
Titrages conductom�etriques, Mobilité des ions, Voltampérométrie cyclique			
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES			
Compétences de base en thermodynamique et en chimie générale			

INTITULE DU MODULE	UE65 – Cinétique Chimique		
EQUIPE PEDAGOGIQUE	CM / TD / TP	Marcel BOUVET / Jacques ANDRIEU	
CM	TD	TP	ECTS
14	10	12	4
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS			
Etre capable d'exprimer la vitesse d'une réaction chimique simple ou complexe. Etre capable de choisir le paramètre expérimental qui permet de suivre la vitesse d'une réaction. Comprendre l'influence de divers paramètres sur la vitesse d'une réaction (température, pression, catalyseur).			
NOTIONS ABORDEES			
Lois de vitesse, ordre de réaction, cinétique formelle Réactions complexes : conduisant à un équilibre, successives, parallèles Mécanismes réactionnels : réactions élémentaires, état stationnaire Théories cinétiques Catalyse			
CONTENU DES TRAVAUX PRATIQUES			
Vitesse de réduction de l'hexacyanoferrate (mesure optique), Cinétique d'oxydation des iodures par H ₂ O ₂ (effets de la température , des concentrations et d'un catalyseur), Cinétique de saponification d'un ester (mesures conductom�etriques)			
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES			
Compétences en mathématique, thermodynamique et chimie générale niveau L2			

3 parcours sont proposés au semestre 6
(1 UE Projet tutoré en rapport avec le stage + 1 UE au choix parmi 3 UE) :

- (A) : Physicochimie des matériaux (UE67)
 (B) : Chimie Moléculaire et structurale (UE68)
 (C) : Chimie analytique (UE69)

INTITULE DU MODULE		UE66 – Projet tutoré		
EQUIPE PEDAGOGIQUE			(A) : Frédéric BERNARD (B) : Christine STERN (C) : Marcel BOUVET	
		TP		
CM	TD	TP	ECTS	
5		25	4	
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS				
<p>Les étudiants effectuent début janvier un stage de 15 jours en laboratoire de recherche. En complément de ce stage, ils suivent un cours d'initiation à la recherche bibliographique via l'utilisation de certains outils numériques accessibles à l'université ou en "open access". Les fondements de la rédaction scientifique et la problématique du plagiat sont également abordés.</p> <p>Parcours A Microprojet « métallurgie » basé sur les connaissances acquises lors des CM et TD pour déterminer les caractéristiques d'un acier inconnu. L'étude de l'influence des traitements thermiques associés à la présence d'éléments d'addition sera abordée. La durabilité de ces aciers sera également étudiée. L'accès aux différentes techniques de caractérisation des matériaux à travers ces TP permettra à l'étudiant de conduire l'analyse des matériaux préparés lors du stage en laboratoire.</p> <p>Parcours B Les étudiants devront choisir avec leur encadrant de stage un composé qu'ils auront synthétisé/étudié. Ils devront rendre un rapport et passer un oral dans le cadre de ce projet tutoré. Le but du rapport est de présenter la molécule en traitant les points suivants : l'historique, les propriétés et les applications les plus pertinentes, ainsi que les voies de synthèse en se focalisant sur celle mise en œuvre lors du stage (enrichi par une recherche bibliographique effectuée sur SciFinder-n sur la molécule ou portant sur des molécules apparentées). Discussion sur la structure de la molécule en présentant/interprétant les résultats des différentes analyses et partie expérimentale à rédiger en anglais en adoptant le style de celui utilisé dans une publication scientifique. L'analyse spectroscopique complète de ce composé fera l'objet d'une présentation orale où l'étudiant devra prouver la pureté et la structure du composé à partir des méthodes d'analyse mise à sa disposition.</p> <p>Parcours C Les étudiants devront définir un projet de développement analytique utilisant une ou deux techniques analytiques (exemples : absorption atomique, émission de flamme, spectroscopies d'absorption UV-visible et de fluorescence, techniques électrochimiques d'analyse potentiométrique et ampérométrique, chromatographies en phases gazeuse ou liquide). La définition du projet devra comprendre le choix du composé à analyser (complexes de métaux de transitions, traces de métaux dans des eaux ou des solides, traces de pesticides ou de médicaments ...), de la préparation de l'échantillon, du matériel nécessaire. Ces informations seront compilées dans un document écrit et la faisabilité discutée avec l'encadrant. Les expériences devront être réalisées sur une journée de travail de 8h. Un bilan du projet, incluant le résultat des expériences réalisées sera présenté à l'oral.</p>				
CONTENU DES TRAVAUX PRATIQUES				
<p>Parcours A : L'accès aux différentes techniques de caractérisation des matériaux à travers ces TP (traitements thermiques / durabilité des aciers) permettra à l'étudiant de conduire l'analyse des matériaux préparés lors du stage en laboratoire</p> <p>Parcours B : Utilisation des techniques spectroscopiques pour l'analyse structurale (CHNO, spectrométrie de masse ESI et MALDI-TOF, IR, UV-vis, RMN, ...) du composé sélectionné lors du stage en laboratoire de recherche.</p> <p>Parcours C : Utilisation de techniques spectroscopiques pour l'analyse de traces de métaux par absorption atomique ou émission de flamme, caractérisations de complexes de coordination par absorption UV-visible et fluorescence.</p>				

UE au choix

INTITULE DU MODULE	UE67 – Physicochimie des matériaux - Parcours (A)		
EQUIPE PEDAGOGIQUE	CM/TD/TP	Frédéric BERNARD	
CM	TD	TP	ECTS
15	10	25	6
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS			
<p>Acquérir des connaissances en Science des Matériaux et, en particulier, en Métallurgie. Acquérir des connaissances indispensables pour comprendre le comportement et la durabilité des matériaux métalliques mis en œuvre dans de nombreux secteurs industriels. Acquérir des connaissances sur les principales techniques de caractérisation des solides.</p>			
NOTIONS ABORDEES			
<p>Au cours de ce module, il s'agit d'introduire les concepts indispensables à la métallurgie :</p> <ul style="list-style-type: none"> * La structure des solides cristallins et les défauts dans les solides * Les transformations de phases dans les solides (diffusives et displacives) et les diagrammes de phases à l'équilibre * Les différentes classes de Matériaux Métalliques (ferreux et non-ferreux) et les différents aspects de leur production et de leur utilisation * Les procédés de mise en forme des matériaux (fonderie, forgeage, soudage et frittage) * Les traitements thermiques dans la masse des aciers (les transformations isothermes TTT et anisothermes TRC) avec une description des microstructures (rôle des éléments d'addition) * Propriétés mécaniques des métaux * Les différents types de corrosion aqueuse et un aperçu des autres formes d'endommagements * Les méthodes de protection des métaux <p>Ces travaux seront complétés par une étude bibliographique sur les différentes classes de matériaux et leurs moyens d'obtention pour lesquels un exposé ainsi qu'un résumé étendu en langue anglaise seront demandés</p>			
CONTENU DES TRAVAUX PRATIQUES			
<p>Il s'agit de conduire un microprojet « métallurgie » basé sur les connaissances acquises lors des CM et TD pour déterminer les caractéristiques d'un acier inconnu. L'étude de l'influence des traitements thermiques associés à la présence d'éléments d'addition sera abordée. La durabilité de ces aciers sera également étudiée. L'accès aux différentes techniques de caractérisation des matériaux à travers ces TP permettra à l'étudiant de conduire l'analyse des matériaux préparés lors du stage en laboratoire.</p>			
REALISATION D'UN PROJET	microprojet « métallurgie » basé sur les connaissances acquises lors des CM et TD pour déterminer les caractéristiques d'un acier inconnu		

INTITULE DU MODULE	UE68 Chimie moléculaire et structurale - Parcours (B)			
EQUIPE PEDAGOGIQUE	CM/TD/TP	Claude GROS / Richard DECREAU Christine STERN / Quentin BONNIN		
CM	TD	TP	ECTS	
15	10	25	6	
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS				
<p>La finalité de cet enseignement est de connaître les différentes techniques spectroscopiques et d'apporter à l'étudiant(e) en sciences les compétences lui permettant d'identifier et de valider les structures de composés organiques d'intérêt :</p> <ul style="list-style-type: none"> -lors du contrôle et de la validation de matières premières et/ou de produits finis au niveau des sites de production ou des laboratoires de contrôle et d'analyses, -lors du développement ou la synthèse multi-étapes de nouvelles molécules ou principes actifs (identification de structures chimiques en Recherche & Développement, ...), -dans le dossier chimique du dossier d'AMM dans le cadre d'un dépôt ou d'une modification d'AMM (analyse et comparaison à partir de données spectrales par exemple, ...). <p>En enseignements dirigés, l'étudiant s'intéressera à l'interprétation de spectres de masse, IR, RPE, RMN ¹H et 2D avec des exemples couvrant les différents points abordés en cours.</p>				
NOTIONS ABORDEES				
<p>CM /TD : Spectrométrie de masse (principaux modes d'ionisation, analyseur et détecteurs) – principaux modes de fragmentation et analyse de spectres ; Spectroscopie de résonance paramagnétique électronique (RPE) et de résonance magnétique nucléaire (RMN ¹H et hétéro-noyaux (¹³C, ¹⁹F, ³¹P, ...)) et RMN 2D) – introduction à la spectroscopie de résonance et applications à l'analyse structurale de molécules organiques d'intérêt.</p>				
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES				
Bases de chimie organique, de chimie-physique et de spectroscopie				
CONTENU DES TRAVAUX PRATIQUES				
<p>Travaux pratiques en RMN (traitement et analyses de spectres ¹H, ¹³C et ¹¹B à 1 et 2 dimensions), IR (enregistrement et analyses de spectres), UV-vis (identification de colorants synthétiques, déterminations des caractéristiques photophysiques) et HPLC en phase inverse (détection et quantification de la bétanine (E162) dans une confiserie).</p> <p>Rédaction d'une partie expérimentale RMN complète selon les critères des publications scientifiques.</p> <p>Microprojet : Utilisation des techniques spectroscopiques pour l'analyse structurale (CHNO, spectrométrie de masse ESI ou MALDI-TOF, IR, UV-vis, RMN, ...) de composés en rapport avec le stage en laboratoire de recherche.</p>				
REALISATION D'UN PROJET	microprojet « spectroscopie moléculaire » en TP			

INTITULE DU MODULE	UE69 – Méthodes chimiques d'analyse – Parcours (C)		
EQUIPE PEDAGOGIQUE	CM / TD / TP	Dominique LUCAS / Richard DECREAU	
CM	TD	TP	ECTS
15	10	25	6
OBJECTIFS GENERAUX ET APPLICATIONS			
<p>Maîtriser et savoir mettre en oeuvre les méthodes chimiques ou classiques d'analyse (titrage et gravimétrie) utilisées dans les laboratoires d'analyse industriels dans une grande variété de secteurs d'activité (pharmacie, agroalimentaire, chimie, ...)</p> <p>L'objectif pédagogique est un apprentissage de ces méthodes simultanément sous un angle expérimental (TP) et théorique (cours/TD)</p>			
NOTIONS ABORDEES			
<p>Rappel des bases utiles de thermodynamique chimique : réaction totale ou partielle ; avancement ou degré d'avancement de réactions ; évolution et équilibre, constante d'équilibre de la réaction.</p> <p>Rappel et extension de la méthode de la réaction prépondérante s'appliquant en chimie des solutions aqueuses : prévision et séquençage de réactions ; réaction quantitative ou de contrôle ; calcul de composition à l'équilibre. Les différents modes de dosage : acido-basique ; complexation ; précipitation ; redox</p> <p>Ces différentes notions seront abordées par une approche rationnelle et accessible à tous, au moyen d'une pédagogie interactive et en coordination permanente avec le contenu des travaux pratiques.</p>			
CONTENU DES TRAVAUX PRATIQUES			
<p>En plus de venir en appui des CM et TD, ces travaux pratiques ont pour objectif la formation initiale aux bonnes pratiques et techniques élémentaires du laboratoire d'analyse chimique : sécurité et protection de la personne ; bon usage de la verrerie et du matériel ; échantillonnage et minéralisation ; préparation de solutions (étalons et réactifs) ; méthodes chimiques de dosage ; exploitation de résultats (introduction à la notion d'incertitude ou d'erreur) ; présentation de rapports écrit ou oral.</p> <p>Programme de manipulations (méthodes/principes mis en jeu) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Titrage de l'urée (volumétrie, pH-métrie) - Titrage de Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+ et H_3O^+ (complexométrie et échange d'ions) - Dosage des chlorures (gravimétrie) - Titrage des bromures (volumétrie, dosage direct ou en retour) 			
CONNAISSANCES PREALABLES REQUISES			
Modules de thermodynamique chimique, chimie générale et chimie des solutions en L1 et L2			