

Information générale

Objectifs	
Responsable(s)	TERRISSE HELENE LEBEGUE LEVACHE ESTELLE
Mention(s) incluant ce parcours	master Chimie
Lieu d'enseignement	
Langues / mobilité internationale	
Stage / alternance	
Poursuite d'études / débouchés	
Autres renseignements	
Conditions d'obtention de l'année	<p>La formation est structurée autour de quatre blocs, chaque bloc pouvant contenir une ou plusieurs UEs :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Bloc 1 = Bloc commun aux trois parcours (A3M, CMT et LUMOMAT) - Il comprend 3 UEs (<i>Caractérisations physico-chimiques niveau 1 / Synthèse moléculaire / Formation générale</i>) -Bloc 2 = Bloc commun à deux parcours (A3M et LUMOMAT) - Il est formé de 2 UEs (<i>Caractérisations physico-chimiques niveau 2 / De la molécule au solide</i>) -Bloc 3 = Bloc spécifique M1 A3M - 3 UEs le composent (<i>Caractérisations physico-chimiques niveau 3 / Outils analytiques transversaux / 1 UE à choisir entre Méthodologies pour la synthèse de matériaux et Chimie analytique et Agro-alimentaire, énergie, environnement, pharmacie</i>) -Bloc 4 = Stage - Non compatible avec le statut dispensé d'assiduité <p>Pour la validation de l'année, il y a compensation entre les UEs de chaque bloc mais les différents blocs doivent être validés séparément.</p> <p>Pour les UEs comportant plusieurs éléments constitutifs (EC), les notes des ECs dont la moyenne est supérieure ou égale à 10/20 sont conservées d'une session à l'autre.</p>

Programme

1 ^{er} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : Groupe UEs fondamentales (27 ECTS)								
Caractérisations physico-chimiques - niveau 1	X1CC010	4	28	12	30.67	0	5.33	76
Spectrométrie RMN	X1CC011		5.33	0	5.33	0	1.34	12
Spectroscopie moléculaire - niveau 1	X1CC012		6.67	0	4	0	1.33	12
Électrochimie niveau 1	X1CC013		0	12	0	0	0	12
Modélisation	X1CC014		8	0	8	0	0	16
Spectrométrie de masse	X1CC015		0	0	10.67	0	1.33	12
Méthodes chromatographiques	X1CC016		8	0	2.67	0	1.33	12
Formation générale	X1CC020	4	22.67	0	2.67	13.33	18.33	57
Anglais	X1CC021		0	0	0	12	10	22
Connaissance de l'entreprise	X1CC022		9	0	0	0	3	12
Information & communication scientifique	X1CC023		6.67	0	2.67	1.33	1.33	12
Risques chimiques	X1CC024		7	0	0	0	4	11
Synthèse moléculaire	X1CC030	3	10.66	8	8.01	0	4	30.67
Notions de solvants et de réactivité	X1CC031		5.33	0	5.34	0	0	10.67
Chimie de coordination	X1CC032		0	8	0	0	0	8
Chimie organométallique	X1CC033		5.33	0	2.67	0	0	8
Symétrie ponctuelle	X1CC034		0	0	0	0	4	4
Caractérisations physico-chimiques 3	X1CA010	6	58.67	0	25.33	40	8.67	132.67
Électrochimie niveau 2	X1CA011		8	0	8	2	2	20
Spectrométrie RMN 2	X1CA012		9.33	0	8	9.34	1.33	28
Spectrométrie de masse 2	X1CA013		21.33	0	0	4	2.67	28
Chromatographie 2	X1CA014		6.67	0	4	14.66	2.67	28
Imagerie et analyses élémentaires	X1CA015		6.67	0	0	6	0	12.67
Analyses thermiques et de surface	X1CA016		6.67	0	5.33	4	0	16
Caractérisations physico-chimiques 2	X1CA020	3	17.33	0	16	10.67	4	48
Méthodes optiques 2	X1CA021		9.33	0	8	8	2.67	28
Cristallographie - Diffraction des rayons X	X1CA022		8	0	8	2.67	1.33	20
Méthodes transversales	X1CA030	4	12	0	24	16	0	52
Méthodologie analytique	X1CA031		8	0	4	0	0	12
Modélisation 2	X1CA032		4	0	0	16	0	20
Techniques croisées	X1CA033		0	0	20	0	0	20
De la molécule au solide	X1CA040	3	10.66	0	9.34	8	0	28
Chimie de coordination _ Transitions électroniques	X1CA041		5.33	0	6.67	0	0	12
Condensation inorganique en solution aqueuse	X1CA042		5.33	0	2.67	0	0	8
Travaux pratiques de chimie inorganique	X1CA043		0	0	0	8	0	8
Groupe d'UE : Groupes UEs au choix (1 UE à choisir parmi 2) (3 ECTS)								
Méthodologies pour la synthèse de matériaux	X1CA050	3	0	21.34	0	0	2.66	24
Chimie analytique et Agro-alimentaire, énergie, environnement, pharmacie	X1CA060	3	24	0	0	0	0	24
Radiochimie : énergie, environnement, santé	X1CA061		12	0	0	0	0	12
Apport des isotopes stables	X1CA062		6.67	0	0	0	0	6.67
Wet chemistry	X1CA063		5.33	0	0	0	0	5.33
Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)								
Anglais Préparation TOEIC	X1LA010	0	0	0	0	0	0	0
	Total	30					42.99	448.34

2 ^{ème} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : Stage (30 ECTS)								
M1 A3M Stage	X2CA010	30	0	0	0	0	0	0
	Total	30					0.00	0.00

1	X1CA033	Techniques croisées			1.6									1.6				1.6		
1	X1CA040	De la molécule au solide	N	obligatoire															3	
1	X1CA041	Chimie de coordination _ Transitions électroniques			1.35									1.35				1.35		
1	X1CA042	Condensation inorganique en solution aqueuse			1.05									1.05				1.05		
1	X1CA043	Travaux pratiques de chimie inorganique				0.6								0.6				0.6		
Groupe d'UE : Groupes UEs au choix (1 UE à choisir parmi 2)																				
1	X1CA050	Méthodologies pour la synthèse de matériaux	N	optionnelle	3									3				3	3	
1	X1CA060	Chimie analytique et Agro-alimentaire, énergie, environnement, pharmacie	N	optionnelle															3	
1	X1CA061	Radiochimie : énergie, environnement, santé			1.5										1.5			1.5		
1	X1CA062	Apport des isotopes stables			0.75									0.75				0.75		
1	X1CA063	Wet chemistry			0.75									0.75				0.75		
Groupe d'UE : UEL																				
1	X1LA010	Anglais Préparation TOEIC	O	optionnelle														0	0	
Groupe d'UE : Stage																				
2	X2CA010	M1 A3M Stage	N	obligatoire		15	15							15	15				30	30
																	TOTAL	60	60	

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

Groupe d'UE : Groupes UEs au choix (1 UE à choisir parmi 2)																				
1	X1CA050	Méthodologies pour la synthèse de matériaux	N	optionnelle				3							3			3	3	
1	X1CA060	Chimie analytique et Agro-alimentaire, énergie, environnement, pharmacie	N	optionnelle															3	
1	X1CA061	Radiochimie : énergie, environnement, santé					1.5								1.5			1.5		
1	X1CA062	Apport des isotopes stables					0.75								0.75			0.75		
1	X1CA063	Wet chemistry					0.75								0.75			0.75		
Groupe d'UE : UEL																				
1	X1LA010	Anglais Préparation TOEIC	O	optionnelle														0	0	
Groupe d'UE : Stage																				
2	X2CA010	M1 A3M Stage	N	obligatoire														30	30	
																		TOTAL	60	60

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

Description des UE

X1CC010	Caractérisations physico-chimiques - niveau 1
Lieu d'enseignement	Faculté des Sciences et Techniques,UFR des Sciences et Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	AKOKA SERGE
Volume horaire total	TOTAL : 76h Répartition : CM : 28h TD : 30.67h CI : 12h TP : 0h EAD : 5.33h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	• UE Analyses Physico-chimiques du S5 de la licence de Chimie
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M),M1 Lumière Molécule MATière (LUMOMAT)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Spectrométrie RMN 16% Spectroscopie moléculaire - niveau 1 16% Électrochimie niveau 1 16% Modélisation 20% Spectrométrie de masse 16% Méthodes chromatographiques 16%
Obtention de l'UE	<ul style="list-style-type: none"> • Une épreuve écrite commune organisée rapidement après la fin des enseignements et comportant différentes parties afin de couvrir toutes les EC. • Dans chaque EC, des épreuves courtes pourront être organisées au cours des enseignements (ex : QCM pour évaluer les prérequis).
Programme	
Liste des matières	<ul style="list-style-type: none"> - Spectrométrie RMN (X1CC011) - Spectroscopie moléculaire - niveau 1 (X1CC012) - Électrochimie niveau 1 (X1CC013) - Modélisation (X1CC014) - Spectrométrie de masse (X1CC015) - Méthodes chromatographiques (X1CC016)

X1CC011	Spectrométrie RMN
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	AKOKA SERGE
Volume horaire total	TOTAL : 12h Répartition : CM : 5.33h TD : 5.33h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.34h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'extraire, dans le cadre d'une évaluation écrite, les informations (déplacements chimiques et couplages) de spectre RMN haute résolution 1D des noyaux les plus courants (1H, 13C, 15N...). (Niveau intermédiaire) ; • de déterminer, à partir de spectres RMN, dans le cadre d'une évaluation écrite, la structure d'un composé organique. (Niveau intermédiaire).
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Approfondissements sur les principes de la RMN et description d'un spectromètre. • Démarche systématique d'élucidation de structures moléculaires par RMN. • Influence des phénomènes dynamiques sur le spectre. • Noyaux autres que le 1H (Couplages avec des hétéronoyaux, RMN du 13C et du 15N). • Technique 1D d'aide à l'interprétation (découplage homonucléaire et hétéronucléaire, édition de spectre, isolation d'un sous-spectre).
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> • Cours magistral et exercices d'application pour le présentiel • Cours en ligne, vidéos et exercices d'autoévaluation pour le distanciel

Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Une introduction à la RMN. Serge Akoka. Cours en ligne : http://www.sciences.univ-nantes.fr/CEISAM/index.php?page=43&lang=FR • La spectroscopie de RMN. Harald Günther. Masson, Paris, 1996.
---------------	---

X1CC012	Spectroscopie moléculaire - niveau 1
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Faculté des Sciences et Techniques
Responsable de la matière	ISHOW ELENA
Volume horaire total	TOTAL : 12h Répartition : CM : 6.67h TD : 4h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.33h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Décrire une transition électronique d'un point de vue quantique (probabilité de transition, principe de Franck-Condon, structure fine) 2. Tracer le diagramme de Perrin-Jablonski et identifier les processus de relaxation d'un état électronique excité 3. Distinguer les processus de fluorescence et de phosphorescence (multiplicité de spin, conditions d'observations) 4. Enregistrer un spectre d'émission (principe de mesure et conditions expérimentales) 5. Déterminer la valeur de rendement quantique d'un échantillon inconnu à partir d'une référence (choix de la référence, choix des gammes spectrales d'excitation et d'émission, choix du solvant)
Contenu	<p>Cet enseignement visera à décrire les phénomènes fondamentaux régissant les processus d'absorption et d'émission spontanée de manière à tracer quelques relations entre la structure d'une molécule et ses propriétés spectroscopiques dans le domaine UV-visible. Son contenu se déclinera comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappel sur les niveaux d'énergie d'une molécule (modèle de Born Oppenheimer, fonction d'onde moléculaire, orbitales moléculaires et énergie électronique) • Description quantique d'une transition électronique en (interactions dipolaires électriques, états singulet et triplet, processus d'absorption et d'émission spontanée, principe de Franck-Condon) • Processus de relaxation unimoléculaire (définition du diagramme de Perrin-Jablonski, processus radiatifs et non radiatifs, échelle de temps des processus) • Caractéristiques des processus de fluorescence et de phosphorescence (rendements quantiques d'émission, paramètres structuraux, caractéristiques photophysiques, conditions expérimentales) • Approche expérimentale des processus d'émission (enregistrement d'un spectre d'émission, appareillage, mesure du rendement quantique d'émission, précautions opératoires)
Méthodes d'enseignement	Présentiel et distanciel.
Bibliographie	<p>Support des cours des UE et ouvrages de référence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Molecular Fluorescence (B. Valeur) - Principles of Fluorescence Spectroscopy (JR Lakowicz) - Principles of Molecular Photochemistry (N. Turro, V. Ramamurthy, JC Scaiano) - Physical Chemistry (P. Atkins)

X1CC013	Électrochimie niveau 1
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Responsable de la matière	BOUJTITA MOHAMMED
Volume horaire total	TOTAL : 12h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 12h TP : 0h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>L'enseignement de l'électrochimie (niveau 1) a pour objectifs de renforcer les concepts de base pour aborder les réactions de transferts de charge à l'interface électrode/solution et les phénomènes de transport de matière dans l'électrolyte. Cet enseignement s'adresse à des étudiants de master de la mention chimie qui se destinent à une carrière industrielle ou académique. Les notions abordées concernent donc aussi bien le domaine académique que le domaine industriel : moléculaire, analyse, énergie, matériaux et catalyse.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les différents aspects d'une réaction électrochimique • Prévoir l'influence de la solution électrolytique et du matériaux d'électrodes sur le comportement électrochimique d'une espèce électroactive

Contenu	<p>1. Processus électrochimique, notions de potentiel et courant</p> <p>2. Réactions de transfert d'électrons à l'interface électrode/solution électrolytique</p> <p>3. Loi de Butler-Volmer, loi empirique de Tafel, détermination des paramètres cinétiques (α et k°) d'une réaction électrochimique</p> <p>4. Transport de matière : diffusion, convection et migration</p> <p>5. Techniques ampérométriques à potentiel contrôlé, voltampérométrie cyclique en régime convectif (stationnaire) et régime de diffusion, chronoampérométrie et chronocoulométrie.</p>
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X1CC014	Modélisation
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	JACQUEMIN DENIS
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 8h TD : 8h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Ce module concerne la compréhension, le choix et l'interprétation de méthodes de modélisation moléculaires utiles pour modéliser les propriétés de composés étudiés en chimie. Il pose les bases d'enseignements subséquents et spécialisés.</p> <p>Au terme de ce cours, l'étudiant(e) sera en mesure d'expliquer les différences fondamentales entre les méthodes classiques et les méthodes quantiques Hartree-Fock ou DFT.</p> <p>A la fin de cet enseignement, l'étudiant(e) saura distinguer les principales contributions nécessaires à la description des liaisons chimiques.</p> <p>Au terme de cet EC, l'étudiant(e) pourra appréhender la pertinence des articles scientifiques basés sur des études de modélisation moléculaire.</p> <p>A la fin de cet enseignement, l'étudiant(e) pourra comprendre comment les propriétés simples d'un composé chimique sont étudiées à l'aide de méthodes de modélisation moléculaire.</p>
Contenu	<p>Cet UE sera partagée en quatre parties :</p> <p>Bases physiques (2h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grandes familles de méthodes théoriques (classiques / quantiques) • Principes fondateurs et champs d'applications de ces différentes familles <p>Mécanique classique (2h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notion de champs de force • Classes et paramétrisations des champs de force <p>Mécanique quantique (6h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthode CLOA avancée: du principe aux énergies finales • Grandes familles de bases de fonctions atomiques localisées • Notion d'échange, liaison chimique, approche auto-cohérente et méthode Hartree-Fock • Introduction aux méthodes DFT, fonctionnelles (B3LYP, PBE0...) <p>Applications à l'étude de cas concrets (6h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimisation des structures et analyse conformationnelle • Descripteurs théoriques de la réactivité chimique • Approches théoriques qualitatives pour les spectroscopies UV/Vis, IR et RMN. <p>Cet UE se répartit équitablement entre CM et TD pour offrir un socle théorique accompagné d'une prise en main permettant d'appréhender ensuite les enseignements de modélisation de "niveau 2" spécifiques aux différents parcours</p>
Méthodes d'enseignement	Cours et TD
Bibliographie	

X1CC015	Spectrométrie de masse
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	ZAMMATTIO FRANCOISE

Volume horaire total	TOTAL : 12h Répartition : CM : 0h TD : 10.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.33h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable, dans le cadre d'évaluations écrites :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'identifier les différents mécanismes de fragmentation des molécules lors d'une analyse structurale par spectrométrie de masse par impact électronique. • <p>De prédire les réactions de fragmentation et les masses des fragments formés pour une structure moléculaire donnée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'exploiter les résultats fournis par la spectrométrie de Masse, pour en extraire la masse moléculaire, la formule brute, des informations structurales et de proposer une formule développée.
Contenu	<p>Identification du pic moléculaire. Interprétation des massifs isotopiques. Détermination de la formule brute. Calcul du nombre d'insaturation. Règles de fragmentations. Identification des fragments caractéristiques primaires et secondaires.</p> <p>Mécanismes de réarrangement (Mac Lafferty et 4 centres). Interprétations de spectres de masse obtenus en IE.</p>
Méthodes d'enseignement	travaux dirigés en présentiel
Bibliographie	supports de cours des UE de techniques de caractérisation en solution de la licence de chimie (SDM, RMN). livre : identification spectrométrique de composés organiques (Sylverstein; Basler; Morill) Ed; deBoeck , Université

X1CC016	Méthodes chromatographiques
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	MORANCAIS MICHELE
Volume horaire total	TOTAL : 12h Répartition : CM : 8h TD : 2.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.33h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>L'objectif de cette UE est d'acquérir un niveau de maîtrise intermédiaire sur les techniques chromatographiques (principalement GC et HPLC) :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Identifier les types d'appareillages de chromatographie et leurs spécificités. · Sélectionner le mode de chromatographie et l'appareillage associé selon les besoins d'une analyse. · Interpréter les résultats de séparation en termes d'interactions moléculaires.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> · Evaluation de la maîtrise des prérequis · La séparation des analytes <ul style="list-style-type: none"> o en LC : modes, phases stationnaires et mobiles, interactions spécifiques mise en jeu dans la séparation o en GC : types de colonnes, interactions et séparation des analytes, optimisation des gradients de T°, phases stationnaires · La maîtrise de l'appareillage : <ul style="list-style-type: none"> o en LC : pompes, injecteurs, colonnes, détecteurs o en GC : gaz, injecteurs et techniques d'injection, détecteurs · Traitement du signal et des données : paramètres d'acquisition, d'intégration et stratégies d'analyse qualitative et quantitative · Modalité de choix de la technique séparative et du mode de détection en fonction de la nature des analytes
Méthodes d'enseignement	<p>Formation à distance pour l'homogénéisation des connaissances prérequisés dans un processus d'autoévaluation partielle des compétences.</p> <p>Formation en présentiel pour le reste de la formation.</p>
Bibliographie	Mise à disposition des supports de cours de L2 et L3 en techniques séparatives

X1CC020	Formation générale
----------------	---------------------------

Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	COLLET SYLVAIN
Volume horaire total	TOTAL : 57h Répartition : CM : 22.67h TD : 2.67h CI : 0h TP : 13.33h EAD : 18.33h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Aucune
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M), M1 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT), M1 LUMière Molécule MATière (LUMOMAT)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Anglais 30% Connaissance de l'entreprise 30% Information & communication scientifique 40% Risques chimiques 0%
Obtention de l'UE	
Programme	
Liste des matières	- Anglais (X1CC021) - Connaissance de l'entreprise (X1CC022) - Information & communication scientifique (X1CC023) - Risques chimiques (X1CC024)

X1CC021	Anglais
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	VINCENT EMMANUEL
Volume horaire total	TOTAL : 22h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 12h EAD : 10h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : 1. Maîtriser la terminologie courante liée à son domaine de spécialité 2. Présenter et d'expliquer du contenu scientifique lié à la chimie, ainsi que d'argumenter lors d'une discussion scientifique. Les présentations devront être conformes à la communication attendue dans un cadre scientifique ou institutionnel. Les présentations seront faites avec un minimum de recours aux notes, et dans un anglais clair et phonologiquement correct.
Contenu	1. Développement du vocabulaire scientifique de spécialité 2. Analyse de textes scientifiques de spécialité 3. Analyse de documents audio ou video 4. Pratique de l'oral en contexte
Méthodes d'enseignement	Enseignement en présentiel
Bibliographie	

X1CC022	Connaissance de l'entreprise
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	GODARD OLIVIER
Volume horaire total	TOTAL : 12h Répartition : CM : 9h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 3h

Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable: <ul style="list-style-type: none"> · de décoder une offre de stage · de rédiger une lettre de motivation et un CV en cohérence avec sa candidature et les besoins de l'entreprise. · d'argumenter de façon objective et factuelle à l'oral dans une situation professionnelle notamment au niveau du recrutement dans la posture du candidat.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Séance 1 : <ul style="list-style-type: none"> - Présentation des objectifs. - Initiation aux outils de communication inter-personnelle. - La boucle de communication. - Communication verbale/non verbale . - Règles de base de passation d'entretiens. - Exercices pratiques : prise de parole. • Séance 2 : <ul style="list-style-type: none"> - Organisation humaine des entreprises. - Critères d'identification des entreprises. - Culture et charte d'entreprise : quels sens leur donner ? • Séance 3 : <ul style="list-style-type: none"> - Communication écrite autour de la rédaction du CV/lettre de motivation. - Décodage d'une offre de stage/emploi. - Les outils numériques : sites, réseaux sociaux, bases de données. - Marché de l'emploi/ réseau. • Mise en situation sur des entretiens de recrutement. (30 minutes de TER/ étudiant)
Méthodes d'enseignement	Chaque cours comprend une partie d'enseignement vertical théorique et pratique d'environ 20/30 minutes. Puis travail en mode participatif pour chaque équipe projet, avec suivi par l'enseignant ou l'intervenant professionnel.
Bibliographie	

X1CC023	Information & communication scientifique
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	GENTIL EMMANUEL AKOKA SERGE COLLET SYLVAIN
Volume horaire total	TOTAL : 12h Répartition : CM : 6.67h TD : 2.67h CI : 0h TP : 1.33h EAD : 1.33h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable: <ul style="list-style-type: none"> • d'effectuer de manière autonome une recherche documentaire dans le domaine de la chimie sur un sujet donné en utilisant les logiciels et bases de données mis à sa disposition ; • d'analyser et synthétiser de manière autonome les informations récoltées ; • de rédiger un document scientifique (Rapport de stage, compte-rendu de TP, Recherche documentaire...); • de présenter oralement un ensemble de résultats scientifiques (rapport de stage, compte-rendu de TP, recherche documentaire...).
Contenu	<p><i>1. Recherche et gestion de l'Information Scientifique et Technologique (IST)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nature, origine et spécificités de l'IST: du cahier de laboratoire aux publications spécialisées: articles, brevets,.... • Outils et stratégies de recherche: formation à l'interrogation et au bon usage des bases de données spécialisées (Scifinder, ScienceDirect Chemspider, Pubchem...) et autres outils de recherche (Google Scholar,...). • Formation à l'usage des outils de gestion de l'IST (Zotero, Mendeley) <p><i>2. Communication Scientifique (CS)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Techniques de synthèse (regroupement et choix de l'ordre de présentation) des informations récoltées • Rédaction et mise en forme d'un document scientifique • Conception et présentation d'une communication scientifique orale
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X1CC024	Risques chimiques
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Responsable de la matière	BLOT VIRGINIE
Volume horaire total	TOTAL : 11h Répartition : CM : 7h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issu l'étudiant sera capable d': <ul style="list-style-type: none"> • identifier et comprendre les risques santé & environnementaux, auxquels il sera confronté dans sa vie professionnel • identifier et comprendre les risques santé & environnementaux, potentiellement induits par son activité professionnelle future
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Réflexion sur les activités et séquences à risques pour l'étudiant et son environnement • Compréhension du cadre et des enjeux réglementaires • Caractérisation des moyens de prévention • De laborantin, à responsable de projet, quels impacts La prévention, des opportunités humaines, environnementales, et économiques Plan de l'intervention : 1. Compréhension du cadre et des enjeux réglementaires 1. Sécurité 2. Environnementaux 2. Les activités et séquences à risques 1. Pour l'étudiant 2. Pour les autres 3. Caractérisation des moyens de prévention 1. Priorité aux EPC (Equipement de Protection Collective) 2. Choix, usage et limites des EPI (Equipement de Protection Individuelle) 4. De laborantin à responsable de projet, quels impacts 1. De la paillasse, à l'atelier 2. Communiquer, à qui et pourquoi ? 3. De la recherche à l'obligation de résultat 5. La prévention, des opportunités humaines, environnementales et économiques 1. Perspectives économiques Perspectives sociales et environnementales
Méthodes d'enseignement	<p>Le distanciel proposera aux étudiants les éléments réglementaires cadrant les volets sécurité et environnementaux actuellement en vigueur. Il sera demandé en phase préparatoire du présentiel un exercice d'analyse et de projection sur les expériences individuelles rencontrées.</p> <p>Le présentiel étayera les éléments réglementaires, de cas concrets, permettra d'identifier les limites, mais également les opportunités en matière de prévention. S'appuyant sur les travaux communiqués il consistera en une prise de conscience du rôle majeur de l'étudiant dans cette entreprise de la maîtrise du risque.</p>
Bibliographie	

X1CC030	Synthèse moléculaire
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes,UFR des Sciences et Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	BUJOLI-DOEUFF MARTINE
Volume horaire total	TOTAL : 30.67h Répartition : CM : 10.66h TD : 8.01h CI : 8h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	Chimie organique L3 (S5 et S6)
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M),M1 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M1 LUMière Molécule MATière (LUMOMAT)
Evaluation	

Pondération pour chaque matière	Notions de solvants et de réactivité 30% Chimie de coordination 30% Chimie organométallique 30% Symétrie ponctuelle 10%
Obtention de l'UE	
Programme	
Liste des matières	- Notions de solvants et de réactivité (X1CC031) - Chimie de coordination (X1CC032) - Chimie organométallique (X1CC033) - Symétrie ponctuelle (X1CC034)

X1CC031	Notions de solvants et de réactivité
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Responsable de la matière	QUEFFELEC CLEMENCE
Volume horaire total	TOTAL : 10.67h Répartition : CM : 5.33h TD : 5.34h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable: 1. <i>connaître les principaux solvants et leur réactivité</i> 2. <i>distinguer les différents types de liaisons et anticiper leur réactivité</i> 3. <i>savoir écrire un mécanisme réactionnel</i>
Contenu	Solvants - Principaux solvants, structure (et acronyme) - Propriétés physico-chimiques (polarité, constante diélectrique, acidité, basicité...) - Choisir un solvant en fonction de son utilité (solubilisation, chauffage, impact environnemental...) Réactivité - Electrophilie/nucléophilie - Réactivité des liaisons chimiques - Théorie de valence vs théorie des OM - Ecriture d'un mécanisme réactionnel En distanciel : Liaisons - Principales liaisons chimiques - Polarité / Polarisabilité
Méthodes d'enseignement	Enseignement en distanciel et présentiel, exercices en groupe de 4-5 étudiants. Document en ligne sur MADOC
Bibliographie	

X1CC032	Chimie de coordination
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Responsable de la matière	BUJOLI-DOEUFF MARTINE
Volume horaire total	TOTAL : 8h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 8h TP : 0h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	L'objectif de cette unité d'enseignement est d'aborder les aspects moléculaires de la chimie inorganique. Les fondements sont posés avec la présentation de la structure et de la réactivité des complexes des métaux de transition. Résultats d'apprentissage : A l'issue de ce module, l'étudiant sera en capacité de : • Prévoir la stabilité et la réactivité d'un complexe de coordination • Comprendre les modèles de liaison (champ cristallin/Orbitales moléculaires) et leurs limites
Contenu	1. Complexes de coordination (Types de ligand / Géométrie des complexes) 2. Utilisation des modèles de liaison (champ cristallin et orbitales moléculaires) 3. Introduction à la réactivité complexes des métaux de transition.

Méthodes d'enseignement	Enseignement traditionnel (Cours + TD)
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> . Polycopié de cours . « Chimie Inorganique », J.E. HUHEEY, E.A. KEITER et R.L. KEITER, De Boeck Université (2000) . « Physico-Chimie Inorganique », S.F.A. KETTLE, De Boeck Université (1999) . « Advanced Inorganic Chemistry », F.A. COTTON, G. WILKINSON et C.A. MURILLO, Wiley (1999) . « Chemistry of the elements », second edition, N.N. GREENWOOD et A. EARNSHAW, Pergamon Press (1997) . « Structure électronique des éléments de transition », O. KAHN, PUF (1977)

X1CC033	Chimie organométallique
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	DESSAPT REMI
Volume horaire total	TOTAL : 8h Répartition : CM : 5.33h TD : 2.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cet enseignement vise à initier l'étudiant de master 1 aux bases de la chimie organométallique des métaux de transition. Il présente en détail les principaux outils développés par le chimiste pour décrire et comprendre la structure des complexes organométalliques, ainsi que les grands types de réactions chimiques dans lesquelles ils sont impliqués. Il illustre enfin, au travers de plusieurs exemples de cycles catalytiques, l'application forte des complexes organométalliques en synthèse organique industrielle. Cet enseignement fournit à l'étudiant les bases nécessaires pour appréhender les principales réactions de couplage en chimie organique qui seront ensuite développées dans des modules spécifiques des Masters CMT et LUMOMAT.</p> <p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable, dans le cadre d'évaluations écrites :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'identifier les différents types de ligands dans la sphère de coordination d'un complexe organométallique, et la nature de leur interaction avec le centre métallique. • De déterminer les grandeurs caractéristiques d'un complexe organométallique (Nombre d'électrons de valence du complexe, nombre de liaisons, nombre de valence du métal). • D'utiliser ses grandeurs pour anticiper les réactions chimiques potentielles d'un complexe organométallique ou pour identifier la nature d'une réaction chimique dans laquelle il est impliqué. <p>D'analyser en détail les différentes étapes d'un cycle catalytique industriel mettant en jeu un catalyseur organométallique.</p>
Contenu	<p>Introduction</p> <p>Chapitre 1. Outils de description des complexes organométalliques</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Grandeurs caractéristiques des complexes organométalliques : Les NEV, NL et NV 2.2. Les différents types de ligands en chimie organométallique 2.3. La règle des 18 électrons 2.4. Les complexes métaux-carbonyls 2.5. Les complexes p de mono et polyènes 2.6. Complexes bimétalliques et liaisons multiples M-M <p>Chapitre 2. Réactivité en chimie organométallique</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Réaction de dissociation d'un complexe 2.2. Réaction de substitution de ligand 2.3. Réaction d'addition oxydante 2.4. Réaction d'élimination réductrice 2.5. Réactions d'insertion-migration et de désinsertion 2.6. Couplage oxydant et découplage réducteur <p>Chapitre 3. Application des complexes organométalliques en catalyse</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Hydrogénation des oléfines 3.2. Polymérisation des oléfines 3.3. Carbonylation du méthanol (procédé Monsanto) 3.4. Hydroformylation des oléfines (synthèse oxo)
Méthodes d'enseignement	Cours traditionnels + TD
Bibliographie	

X1CC034	Symétrie ponctuelle
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	POPA AURELIAN

Volume horaire total	TOTAL : 4h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	<p>Théorie des groupes : quelques notions indispensables pour une étude quantitative des états électroniques ou vibratoires de la matière en chimie</p> <p>1 : La symétrie des objets finis (notation de Schoenflies) 2 : Les groupes ponctuels 3 : La notion de représentation (limitée aux représentations non dégénérées) 4 : Une transcription particulière : les représentations matricielles 5 : Les représentations dégénérées 6 : Quelques notions complémentaires au travers d'applications</p>
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X1CA010	Caractérisations physico-chimiques 3
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	TERRISSE HELENE
Volume horaire total	TOTAL : 132.67h Répartition : CM : 58.67h TD : 25.33h CI : 0h TP : 40h EAD : 8.67h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Electrochimie niveau 1
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	<p>Électrochimie niveau 2 17% Spectrométrie RMN 2 20% Spectrométrie de masse 2 20% Chromatographie 2 20% Imagerie et analyses élémentaires 11.5% Analyses thermiques et de surface 11.5%</p>
Obtention de l'UE	
Programme	
Liste des matières	<ul style="list-style-type: none"> - Électrochimie niveau 2 (X1CA011) - Spectrométrie RMN 2 (X1CA012) - Spectrométrie de masse 2 (X1CA013) - Chromatographie 2 (X1CA014) - Imagerie et analyses élémentaires (X1CA015) - Analyses thermiques et de surface (X1CA016)

X1CA011	Électrochimie niveau 2
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Responsable de la matière	POIZOT PHILIPPE
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 8h TD : 8h CI : 0h TP : 2h EAD : 2h

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cet enseignement vise à approfondir les concepts de base de l'électrochimie en introduisant la réactivité électrochimique à l'état solide (contextualisée dans le cadre du développement des générateurs électrochimiques) ainsi que des techniques avancées en électrochimie analytique. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • De décrire les principaux générateurs électrochimiques et leur mode de fonctionnement • D'identifier les critères de performance électrique des piles et accumulateurs courants • De proposer un protocole pour analyser un échantillon complexe et reconnaître les processus chimiques et électrochimiques impliqués
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Des réactions redox aux réactions électrochimiques 2. Aspect thermodynamique - force électromotrice à l'équilibre ($I=0$) 3. Aspect cinétique - force électromotrice hors équilibre ($I\neq 0$) 4. Grandeurs caractéristiques 5. L'insertion (intercalation) électrochimique 6. Géométries de cellules et de batteries 7. Caractérisations électrochimiques de cellules 8. Exemples de systèmes non rechargeables (piles) 9. Exemples de systèmes rechargeables (accumulateurs -batteries) <ul style="list-style-type: none"> • Electrochimie analytique des milieux complexes • Mécanismes EC', ECE, ECEC • Techniques électrochimiques avancées (Méthodes impulsionnelles)
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X1CA012	Spectrométrie RMN 2
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	AKOKA SERGE
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 9.33h TD : 8h CI : 0h TP : 9.34h EAD : 1.33h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable, dans le cadre d'évaluations écrites :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de décrire les principes et la mise œuvre des expériences de RMN mono- et multi-impulsionnelle, en RMN liquide et solide ; • de décrire les principes de base de la RPE ; • d'identifier et de comprendre le rôle des blocs élémentaires dans une séquence multi-impulsionnelle • de justifier les choix expérimentaux gouvernant l'acquisition et le traitement des données en RMN liquide à haut champ et bas champ magnétique.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Séquences multi-impulsionnelles • RMN du solide et RPE • TP, dont: <ul style="list-style-type: none"> - Acquisition des données en RMN liquide à haut champ et bas champ - Traitement des données - RMN du solide et RPE
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> • Cours en présentiel ou en distanciel • Travaux dirigés et travaux pratiques en présentiel
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Une introduction à la RMN. Serge Akoka. Cours en ligne : http://www.sciences.univ-nantes.fr/CEISAM/index.php?page=43&lang=FR • La RMN : Concepts et méthodes. Daniel Canet, Jean-Claude Boubel et Emmanuelle Canet Soulas. Dunod, Paris, 2002.

X1CA013	Spectrométrie de masse 2
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	GENTIL EMMANUEL
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 21.33h TD : 0h CI : 0h TP : 4h EAD : 2.67h

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette formation, l'apprenant sera en mesure de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les techniques de spectrométrie de masse et leurs spécificités. • connaître et maîtriser les applications liées à l'utilisation des différentes techniques d'ionisation et d'analyse des ions • comprendre et maîtriser les problématiques liées à la mise en œuvre d'analyses par couplage avec la SM (GC-MS, LC-MS, SFC-MS,...) • mettre en œuvre les paramètres prédéfinis d'une méthode d'acquisition • interpréter les résultats de spectrométrie en vue de l'identification des analytes
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Démarches expérimentales et stratégies d'analyse utilisées en MS: acquisition traitement et exploitation des données de masse, qualitatif, quantitatif, ciblé vs non ciblé, LRMS vs HRMS, MS vs MSn, évolutions technologiques • Focus sur les couplages chromatographie-MS <ul style="list-style-type: none"> - couplages GC-MS (EI/CI, GC-APCI) - couplages LC-MS et SFC-MS et interfaces API: ESI, APCI, APPI et leur applications • Compléments de connaissance pratique de la technique d'appareillage (principes de base, spécificités) : <ul style="list-style-type: none"> - autres modes d'ionisation: MALDI et imagerie - analyseurs de masse: <ul style="list-style-type: none"> ■ notions de gamme de masse, résolution -> HRMS, calibration ■ appareillage : TOF, BE, Q et ITD (3D/2D), FT-ICR, FT-Orbitrap - optique ionique: notions de transmission, focalisation, sensibilité, activation <p>Mise en situation: Découverte au sein d'un laboratoire de MS, des différentes techniques et de leur champ d'application. Mise en œuvre d'un couplage.</p>
Méthodes d'enseignement	<p>Formation en présentiel Formation à distance Formation pratique</p>
Bibliographie	

X1CA014	Chromatographie 2
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	GENTIL EMMANUEL
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 6.67h TD : 4h CI : 0h TP : 14.66h EAD : 2.67h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>L'objectif de cette UE est d'acquérir un niveau de maîtrise avancé sur les techniques chromatographiques (principalement GC et HPLC) permettant de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre les paramètres prédéfinis d'une méthode de séparation par chromatographie. • Mettre en œuvre les paramètres prédéfinis d'une méthode de quantification par chromatographie. • Interpréter les résultats de séparation en termes d'interactions moléculaires. • Prédire les résultats de séparation. • Adapter une méthode de séparation prédéfinie à de nouvelles conditions (transposition de méthode) • Prédire de nouvelles conditions pour optimiser une séparation. • Assurer la maintenance préventive et le diagnostic de panne en HPLC et GC.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Influence des paramètres physico-chimiques sur la séparation (T°, P, viscosité,...) • Notions de pH en milieu organique et influence du pH en phase inverse. • Méthodologie pour l'optimisation de la séparation : données de rétention, capacité de séparation et performance d'une colonne, optimisation de la résolution, optimisation de la durée d'analyse. • Gradients d'élution en LC, transposition de méthodes, chromatographie préparative • Exercices d'applications (cas concrets) sur la séparation des analytes. Compréhension des interactions physico-chimiques intervenant dans la séparation des analytes en chromatographie. • Exercices d'applications (cas concrets) sur les transpositions de méthodes et la démarche de quantification des analytes • Exercices d'applications (cas concrets) sur l'optimisation de gradient en LC. • Maintenance et troubleshooting en LC/GC. • Mise au point de méthodes de séparation / Interprétation de données de séparation. • Mise en œuvre de méthodes de quantification
Méthodes d'enseignement	<p>Formation à distance pour certaines parties de formation. Formation en présentiel pour le reste de la formation.</p>
Bibliographie	

X1CA015	Imagerie et analyses élémentaires
----------------	--

Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	TERRISSE HELENE
Volume horaire total	TOTAL : 12.67h Répartition : CM : 6.67h TD : 0h CI : 0h TP : 6h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce module, l'étudiant sera en capacité de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Décrire le rôle de chaque élément de base des différents appareillages de spectrométrie d'absorption et émission atomique - Préparer les échantillons en vue d'une analyse et optimiser les paramètres instrumentaux - Identifier les perturbations possibles d'une analyse et y remédier - Mettre en œuvre un dosage par étalonnage classique ou par la méthode des ajouts dosés - Connaître les grandeurs caractéristiques propres à la méthode - Déterminer la formule brute d'un composé à partir d'une analyse élémentaire <ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître et expliquer la nature et l'origine des contrastes dans une image MEB - Expliquer le principe et savoir interpréter une analyse par EDX ou WDX - Connaître les artefacts potentiels dans une image et/ou analyse et les solutions possibles pour y remédier - Connaître la résolution spatiale (latérale et en profondeur) et les limites de détection des images et/ou analyses, en vue de comparaison avec d'autres techniques
Contenu	<p>Partie 1 : Analyses élémentaires par absorption et émission atomique (4h cours + 4h TP) La première partie de ce module est consacrée à l'analyse élémentaire par les méthodes de spectrométrie d'absorption et émission atomique, ainsi que la technique d'ICP-AES pour l'analyse de traces. Le principe théorique d'une analyse est expliqué, ainsi que les possibilités et limites de chaque technique, notamment les interférences mises en jeu. Des analyses de différents éléments (calcium, sodium, potassium et cuivre) sont réalisées par le biais de travaux pratiques sur différentes matrices.</p> <p>Partie 2 : Imagerie MEB couplée à l'analyse chimique par EDX ou WDX (2h cours + 2h TP) La deuxième partie de ce module est consacrée à l'imagerie par microscopie électronique à balayage (MEB) et l'analyse élémentaire par spectroscopie d'émission de rayons X (EDX, WDX). Après une introduction sur les interactions électron-matière, le principe physique de formation d'image à partir de l'émission d'électrons secondaires ou rétrodiffusés est discuté, ainsi que les artefacts potentiels inhérents à cette technique. Puis l'analyse ponctuelle ou cartographie élémentaire est présentée. Les avantages et limitations (résolution spatiale, limite de détection, ...) de cette technique sont discutés et mis en comparaison avec les techniques d'analyses présentées dans la partie 1. L'acquisition d'images et l'analyse élémentaire couplée sont illustrées sur instrument de laboratoire.</p>
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X1CA016	Analyses thermiques et de surface
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Responsable de la matière	TERRISSE HELENE
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 6.67h TD : 5.33h CI : 0h TP : 4h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce module, l'étudiant sera en capacité de :</p> <p>Pour la partie "Analyse de surfaces" :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir, calculer théoriquement et déterminer expérimentalement la densité d'un matériau • Utiliser l'adsorption de gaz pour mesurer la surface spécifique d'un matériau, en utilisant le modèle adéquat (Langmuir, BET) • Déterminer la distribution en taille des pores à partir des données issues de l'adsorption de gaz, par l'utilisation du modèle BJH, en portant un regard critique sur les résultats obtenus • Démontrer et appliquer le modèle de Langmuir pour quantifier l'adsorption d'espèces en solution sur la surface d'un solide, et en déduire sa surface spécifique <p>Pour la partie "Analyses thermiques" :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître le principe des techniques et le fonctionnement d'un appareil d'analyse thermique • Identifier la nature d'une transformation • Déterminer l'équation chimique d'une décomposition • Maîtriser l'influence des paramètres expérimentaux • Exploiter les données brutes de mesures • Calculer l'énergie d'activation d'une transformation.

Contenu	<p>Partie 1 : Analyses de surface (6,67h) La première partie de cette UE est consacrée à la caractérisation expérimentale de la densité, de la surface spécifique et de la porosité des matériaux. Le cours présente le principe théorique des techniques de caractérisation couramment employées, notamment celles basées sur l'adsorption de gaz, les différents modèles utilisés (Langmuir, BET, BJH), ainsi que quelques applications concrètes de ces mesures. Cette partie s'achève par les méthodes de quantification de l'adsorption d'espèces ioniques ou moléculaires sur des particules solides en suspension dans un milieu liquide, les modèles d'adsorption en solution et leur application à la détermination de la surface spécifique des particules.</p> <p>Partie 2 : Analyses thermiques (9,33h) La seconde partie de cette UE est axée sur les techniques d'analyses thermiques, qui permettent la détermination de la composition d'un produit, sa pureté et sa stabilité thermique. Après une introduction sur l'appareillage, les différentes techniques (ATG, DTG, ATD, DSC) sont présentées et les transformations possibles (décompositions, changements d'état, transitions vitreuse, changements de structure) sont analysées. L'influence des paramètres expérimentaux sur les mesures d'analyse thermique est également discutée et enfin la méthode de Kissinger est introduite pour analyser la cinétique des phénomènes.</p>
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X1CA020	Caractérisations physico-chimiques 2
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	LAFOND ALAIN
Volume horaire total	TOTAL : 48h Répartition : CM : 17.33h TD : 16h CI : 0h TP : 10.67h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	UE Spectroscopies (L2 & L3) UE Spectroscopies M1 Chimie A3M/LUMOMAT
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M), M1 Lumière Molécule MATière (LUMOMAT)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Méthodes optiques 2 53.34% Cristallographie - Diffraction des rayons X 46.66%
Obtention de l'UE	
Programme	
Liste des matières	- Méthodes optiques 2 (X1CA021) - Cristallographie - Diffraction des rayons X (X1CA022)

X1CA021	Méthodes optiques 2
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	HUMBERT BERNARD
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 9.33h TD : 8h CI : 0h TP : 8h EAD : 2.67h

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Conceptualiser et expliquer d'un point de vue microscopique les phénomènes d'absorption-émission et de diffusion de la lumière par les molécules: dipôles et polarisabilité moléculaire.</p> <p>Etablir le caractère permis ou interdit d'une transition électronique sur la base de considérations de symétrie et de spin électronique</p> <p>Etablir le caractère permis ou interdit d'une transition dans le domaine infrarouge sur la base de considérations de symétrie: transition dipolaire</p> <p>Etablir le caractère permis ou interdit d'une transition Raman : variation de polarisabilité.</p> <p>Décrire la résonance de Fermi et les bandes chaudes dans une approche anharmonique: le domaine proche infrarouge</p> <p>Anticiper les caractéristiques photophysiques en fonction des structures moléculaires (fluorescence/phosphorescence, intensité, déplacement de Stokes)</p> <p>Calculer la constante d'acido-basicité et le potentiel d'oxydo-réduction d'un état excité</p> <p>Définir le temps de vie d'un échantillon porté à l'état excité</p> <p>Savoir distinguer un processus d'extinction dynamique d'un processus d'extinction statique</p> <p>Utiliser la théorie des groupes pour décrire des modes de vibration d'une molécule ou d'un groupement fonctionnel pour interpréter les spectres d'absorption IR et de diffusion Raman</p> <p>Proposer des structures moléculaires au vu des spectres complémentaires IR et Raman</p> <p>Choisir en pratique le type de spectromètre adapté à son analyse: systèmes dispersifs, interférométrie à TF, microsonde, etc...</p>
Contenu	<p>Règles de sélection des transitions (description quantique du moment de transition dipolaire ; règles de sélection (symétrie et spin), coefficients d'Einstein)</p> <p>Partie Vibratoire :</p> <p>Règles de sélection des transitions vibrationnelles (approximation dipolaire, approximation Born Oppenheimer, approximation harmonique), lien avec les coefficients d'Einstein</p> <p>Règles de sélection des transitions induites par la diffusion inélastique de la lumière: processus Raman, dans l'approximation dipolaire</p> <p>Relation structures moléculaires- spectres vibrationnels, utilisation de la théorie des groupes</p> <p>En dehors de l'approximation harmonique : bande chaude, et Résonance de Fermi reliées aux effets de solvant</p> <p>En dehors de l'approximation harmonique : le domaine proche infrarouge, vers une méthode analytique</p> <p>La diffusion Raman par la pratique, une méthode analytique simple (FT-Raman)</p> <p>Proposition de conformation et-ou de structure moléculaire à partir des spectres expérimentaux de vibration</p> <p>Partie Photophysique:</p> <p>Relation structure-propriétés photophysiques (déplacement de Stokes, notion d'ingénierie moléculaire)</p> <p>Propriétés des états excités (acido-basicité, oxydo-réduction, polarité)</p> <p>Description dynamique d'un état excité (notion de temps de vie et de constante de vitesse de processus radiatifs et non radiatifs ; introduction à l'absorption transitoire)</p> <p>Description des processus bimoléculaires d'extinction de fluorescence (modèle phénoménologique de Stern-Volmer, transfert d'énergie électronique, d'électron, de proton à l'état excité)</p>
Méthodes d'enseignement	Présentiel et distanciel
Bibliographie	<p>Support des cours des UE et ouvrage de référence (B. Valeur, JR Lakowicz, B. Turro)</p> <p>Les Techniques de l'Ingénieur Spectrométrie d'absorption dans l'IR (B. Humbert et al 2012)</p> <p>Spectroscopie de J.M. Hollas 2003</p> <p>Techniques de l'Ingénieur chapitre Spectrométrie Raman de J. Barbillat et al. 2002</p>

X1CA022	Cristallographie - Diffraction des rayons X
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Responsable de la matière	LAFOND ALAIN
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 8h TD : 8h CI : 0h TP : 2.67h EAD : 1.33h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>À la suite de cet enseignement, l'étudiant devrait :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir manipuler les opérations de symétrie en utilisant la notation matricielle • Savoir décrire la structure d'un solide avec le formalisme des groupes d'espace • Savoir utiliser l'espace réciproque pour interpréter le phénomène de diffraction par un cristal • Savoir déterminer la contribution du réseau et du motif sur le cliché de diffraction • Connaitre les étapes de la résolution structurale à partir d'un cliché de diffraction d'un monocristal

Contenu	<p>Cristallographie Réseaux direct / réciproque Notation de Seitz des opérations de symétrie Utilisation des groupes d'espaces</p> <p>Diffraction des rayons X Utilisation de la construction d'Ewald Applications de la loi de Bragg Facteur de structure et facteur de forme d'un cristal Conditions d'extinctions systématiques Méthodes expérimentales Application de la résolution structurale <i>ab-initio</i> sur monocristal</p>
Méthodes d'enseignement	<p>Cours - TD La vérification de la maîtrise des prérequis est réalisée à l'aide d'un travail en distanciel non compris dans le volume horaire de cet enseignement. L'appropriation des notions abordées se fait au travers de l'utilisation de logiciels de cristallographie et de diffraction, par ailleurs mis à la disposition des étudiants. Cette approche donne lieu à un travail en distanciel. La démarche de résolution structurale à partir de données de diffraction sur un monocristal est illustrée au cours d'une séance de TP en utilisant un logiciel dédié.</p>
Bibliographie	

X1CA030	Méthodes transversales
Lieu d'enseignement	FST Nantes
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	JACQUEMIN DENIS MOREAU PHILIPPE
Volume horaire total	TOTAL : 52h Répartition : CM : 12h TD : 24h CI : 0h TP : 16h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Méthodologie analytique 30% Modélisation 2 30% Techniques croisées 40%
Obtention de l'UE	
Programme	
Liste des matières	- Méthodologie analytique (X1CA031) - Modélisation 2 (X1CA032) - Techniques croisées (X1CA033)

X1CA031	Méthodologie analytique
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	JACQUEMIN DENIS
Volume horaire total	TOTAL : 12h Répartition : CM : 8h TD : 4h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cet EC, l'étudiant(e) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - évaluera les erreurs obtenues lors de régressions linéaires et pourra poser et interpréter les différents tests d'hypothèses de base. - calculera le nombre et la quantité (en masse) adéquats d'échantillon pour une analyse donnée. - élaborera l'approche optimum pour une préparation de l'échantillon pour une analyse donnée.
Contenu	<p>Cet EC sera partagé en deux parties : (i) les outils statistiques indispensables pour la chimie analytique - base de la chimométrie et (ii) exploration des effets des étapes antérieures à l'analyse proprement dite sur la précision : échantillonnage et préparation.</p> <p>Base de la chimométrie (6h) : Cette partie constituera une introduction aux techniques chimométriques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> - calculs des erreurs (combinaison d'écart-type) <input type="checkbox"/> - tests d'hypothèse simple <input type="checkbox"/> - régressions linéaires approfondies <input type="checkbox"/> - notions de plan d'expérience <p>Préparation (6h) : Cette partie a pour but d'introduire les grandes classes de la préparation de l'échantillon et les règles de l'échantillonnage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> - broyage, pulvérisation, tamisage <input type="checkbox"/> - extraction liquide-liquide <input type="checkbox"/> - extraction solide-liquide (dont micro extraction) <input type="checkbox"/> - dérivation, offline, online <input type="checkbox"/> - approche de la « méthodologie analytique verte » (dont extractions par solvants assistées) - Calculs statistiques pour la détermination des quantités à prélever
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X1CA032	Modélisation 2
Langue d'enseignement	Autre
Lieu d'enseignement	FST Nantes
Responsable de la matière	MOREAU PHILIPPE
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 4h TD : 0h CI : 0h TP : 16h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Ce module concerne la mise en oeuvre et l'interprétation de résultats de modélisation pour des systèmes moléculaires et solides avec focalisation sur les propriétés structurales et spectroscopiques.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - effectuer des modélisations pertinentes de solides en utilisant des approches périodiques, - proposer une première approche pour étudier les propriétés d'une molécule à l'aide de méthodes de modélisation moléculaire, - déterminer pour un composé moléculaire simple sa structure géométrique et certains spectres (optiques, magnétiques, ...), - déterminer la structure électronique d'un solide périodique et d'en étudier les principales caractéristiques (gap, densité d'états...), - simuler un spectre d'absorption X et le comparer de façon argumentée à un spectre expérimental.
Contenu	<p>Cet EC sera partagée en une partie de CM (4h) et en une série de Travaux Pratiques. Les CM permettront aux étudiants de compléter les notions acquises au niveau 1 et d'appréhender de façon optimale les notions qui seront utilisées en TP (16h)</p> <p>Notions de solide (4h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notions de structures de bandes et d'ondes de Bloch. • Lien avec les propriétés électroniques et optiques des solides • DFT appliquée au solide <p>TP Moléculaire (8h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Détermination structurale • Calcul de spectres IR, UV/Visible • Calculs de blindages chimiques RMN • Comparaisons aux données expérimentales (cristallographiques et en phase gazeuse) • Critiquer les approches théoriques mises en oeuvre <p>TP Solide (8h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculs de structures électroniques par DFT (programme WIEN2k) pour un solide • Exploitation des dispersions de bandes et densités d'états • Calculs de spectres d'absorption X <p>Corrélation avec les spectres expérimentaux et sensibilisation aux limitations de cette comparaison</p>

Méthodes d'enseignement	Présentiel, sous forme de cours et de travaux pratiques en salle informatique
Bibliographie	

X1CA033	Techniques croisées
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	DESSAPT REMI
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 0h TD : 20h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>L'objectif de ce module est l'application directe d'outils analytiques pour déterminer la structure à l'état solide et en solution de systèmes moléculaires (molécules organiques, complexes de métaux de transitions, complexes organométalliques) et de matériaux hybrides organique-inorganique par des méthodes de techniques croisées.</p> <p>La démarche de l'analyse des systèmes étudiés comprend l'interprétation des données structurales et spectroscopiques issues des différentes techniques de caractérisation (RMN multi noyaux solide et liquide, IR, UV-vis, SDM (IE et ESI), analyses élémentaires, diffraction des rayons X), et le recoupement de ces informations conduisant à l'élucidation de leurs structures. Un intérêt particulier est porté à la mise en évidence de la complémentarité des techniques de caractérisation à l'état solide et en solution.</p> <p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable :</p> <ul style="list-style-type: none"> - D'exploiter les résultats fournis par une technique analytique (RMN, Spectrométrie de Masse, Spectroscopies Optiques et vibrationnelles, DRX, Microscopies, Analyse thermique) pour en extraire des informations structurales ; - D'avoir un regard critique sur le résultat fourni par les techniques d'élucidation structurale ; - De recouper les informations complémentaires fournies par les différentes techniques analytiques pour aboutir à la proposition d'une solution chimiquement viable.
Contenu	<p>Couplage diffraction des rayons X/RMN multi-noyaux/Analyses élémentaires/SDM ESI/IR /Uv-vis/ATG-DSC pour la détermination de la structure de composés inorganiques : complexes de métaux de transition, complexes organométalliques, matériaux inorganiques et hybrides organiques-inorganiques. (10h)</p> <p>Couplage IR/SDM/RMN multi-noyaux pour la détermination de la structure de petites molécules organiques. (10h)</p>
Méthodes d'enseignement	Travaux dirigés en présentiel
Bibliographie	Supports de cours des UE de caractérisations physico-chimiques du Master 1 A3M (cf. prérequis)

X1CA040	De la molécule au solide
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	BUJOLI-DOEUFF MARTINE DESSAPT REMI
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 10.66h TD : 9.34h CI : 0h TP : 8h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 LUMière Molécule MATière (LUMOMAT), M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Chimie de coordination _ Transitions électroniques 45% Condensation inorganique en solution aqueuse 35% Travaux pratiques de chimie inorganique 20%

Obtention de l'UE	
Programme	
Liste des matières	- Chimie de coordination _ Transitions électroniques (X1CA041) - Condensation inorganique en solution aqueuse (X1CA042) - Travaux pratiques de chimie inorganique (X1CA043)

X1CA041	Chimie de coordination _ Transitions électroniques
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Responsable de la matière	BUJOLI-DOEUFF MARTINE
Volume horaire total	TOTAL : 12h Répartition : CM : 5.33h TD : 6.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	L'objectif de cette unité d'enseignement est la caractérisation d'un complexe inorganique ou d'un solide inorganique via les transitions électroniques. Résultats d'apprentissage : A l'issue de ce module, l'étudiant sera en capacité de : 1/ caractériser une molécule inorganique ou un solide par son spectre d'absorption 2/ identifier la nature de la transition électronique 3/ connaître la terminologie associée
Contenu	1. Théorie du champ cristallin avec corrélation électronique. 2. Transitions électroniques et règles de sélection. 3. Application : caractérisation via les spectres d'absorption UV-visible de différents complexes de métaux de transition.
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	. Polycopié de cours . « Chimie Inorganique », J.E. HUHEEY, E.A. KEITER et R.L. KEITER, De Boeck Université (2000) . « Physico-Chimie Inorganique », S.F.A. KETTLE, De Boeck Université (1999) . « Advanced Inorganic Chemistry », F.A. COTTON, G. WILKINSON et C.A. MURILLO, Wiley (1999) . « Chemistry of the elements », second edition, N.N. GREENWOOD et A. EARNSHAW, Pergamon Press (1997) . « Structure électronique des éléments de transition », O. KAHN, PUF (1977)

X1CA042	Condensation inorganique en solution aqueuse
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Responsable de la matière	DESSAPT REMI
Volume horaire total	TOTAL : 8h Répartition : CM : 5.33h TD : 2.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Cet enseignement est consacré au principe de condensation inorganique des cations métalliques en solution aqueuse, qui permet d'appréhender les mécanismes de formation, par chimie douce, d'entités polymériques solubles et de phases solides (hydroxydes, oxyhydroxydes et oxydes) à partir de complexes de cations métalliques en solution. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable, dans le cadre d'évaluations écrites : - D'établir les réactions d'hydrolyse et de neutralisation de complexes d'ions métalliques en solution aqueuse. - D'appliquer le modèle des charges partielles à un complexe d'ion métallique en solution aqueuse pour déterminer son électronégativité moyenne, ainsi que les charges portées par les différents atomes (ou groupements d'atomes) dans la molécule. - De prévoir à partir des charges partielles des atomes la stabilité d'un complexe vis-à-vis des réactions de condensation et de précipitation en solution aqueuse. - D'établir une filiation structurale entre la ou les espèces condensées et le précurseur monomérique en solution aqueuse. - D'identifier la nature des réactions mises en jeu lors de la condensation des cations métalliques.

Contenu	<p>Chapitre 1. Introduction</p> <p>Chapitre 2. Les cations métalliques en solutions aqueuses</p> <p>2.1. Rappels sur les propriétés physico-chimiques du solvant H₂O</p> <p>2.2. Les cations métalliques en solution aqueuse</p> <p>2.3. Propriétés acido-basiques des cations en solution aqueuse</p> <p>2.3.1. Propriétés acides des molécules d'eau coordinées</p> <p>2.3.2. Réactions d'hydrolyse et de neutralisation</p> <p>2.3.3. Comportement de différents cations métalliques en solution aqueuse</p> <p>Chapitre 3. Le modèle des charges partielles</p> <p>3.1. Principe d'égalisation des électronégativités de Sanderson</p> <p>3.2. Exemples : la molécule d'eau et les complexes hexaaqua</p> <p>3.3. Approximations et limites du modèle</p> <p>Chapitre 4. Condensation et précipitation des cations métalliques en solution aqueuse</p> <p>4.1. Notions de condensation et de précipitation en solution aqueuse</p> <p>4.1.1. Réaction de précipitation</p> <p>4.1.2. Réaction de condensation</p> <p>4.2. Mécanismes des réactions de condensation inorganique</p> <p>4.2.1. Réaction d'olation</p> <p>4.2.2. Réaction d'oxolation</p> <p>4.3. Condensation des cations divalents</p> <p>4.4. Condensation des cations trivalents</p> <p>4.5. Condensation des métaux à haut degré d'oxydation : cas de l'ion V⁵⁺</p>
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X1CA043	Travaux pratiques de chimie inorganique
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	BUJOLI-DOEUFF MARTINE
Volume horaire total	TOTAL : 8h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 8h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette unité d'enseignement a pour vocation de former l'étudiant à la synthèse et à la caractérisation optique de molécules (complexes de coordination, complexes organométalliques) et de solides inorganiques, obtenus à partir de précurseurs moléculaires en solution.</p> <p>Résultats d'apprentissage :</p> <p>A l'issue de ce module, l'étudiant sera en capacité de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectuer des synthèses sous conditions ambiantes ou sous atmosphère contrôlée. • Caractériser une molécule inorganique par son spectre d'absorption • Appliquer la théorie des orbitales moléculaires pour déterminer le nombre de liaisons métal-métal d'un complexe organométallique dinucléaire.
Contenu	<p>1. TP1 : Synthèses et étude spectrale de complexes du vanadium.</p> <p>2. TP2 : Synthèse d'un complexe dinucléaire de chrome (II) à liaison métal-métal multiple</p>
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X1CA050	Méthodologies pour la synthèse de matériaux
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et Techniques
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	POIZOT PHILIPPE
Volume horaire total	TOTAL : 24h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 21.34h TP : 0h EAD : 2.66h
Place de l'enseignement	

UE pré-requis(s)	L2 S3 UE : Cristalochimie et diagrammes de changements d'état L2 S4 UE : Oxydoréduction inorganique à l'état solide et en solution L3 S5 UE : Chimie de coordination L3 S6 UE : Chimie des matériaux
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M), M1 Sciences de la Matière - option Nano, M1 Sciences de la Matière - option ENR
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Méthodologies pour la synthèse de matériaux 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Cette UE vise à introduire différentes voies de synthèses courantes (chimiques et physiques) pour l'élaboration de matériaux inorganiques et hybrides organiques-inorganiques. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la terminologie afférente aux différents procédés de synthèse • Proposer des stratégies d'élaboration de matériaux sur la base d'une approche raisonnée (recours à des connaissances en thermodynamique, en cinétique et en électrochimie) • Appréhender la relation entre la structuration d'un matériau (taille, morphologie, dispersité) et la voie de synthèse mise en jeu pour le concevoir.
Contenu	1. Synthèses par voie solide (voie céramique) : choix et mise en forme des réactifs, contrôle de l'atmosphère, trempe, phénomène de croissance cristalline, frittage, broyage et notion de mécanosynthèse. 2. Chimie douce : après une présentation des paramètres cruciaux contrôlant la précipitation de solides inorganiques (solvant, pH, température, précurseurs, réactions de condensation, nucléation, croissance, « template »...), différents procédés de synthèse seront abordés (synthèse par décomposition de complexes de coordination, le procédé Pechini, synthèse solvothermale, synthèse polyol, synthèse par intercalation, synthèse par voie sol-gel, processus d'auto-assemblages). Différents exemples seront présentés : synthèse d'oxydes, d'oxyhydroxydes et d'hydroxydes de métaux de transition avec contrôle de la morphologie et taille, de matériaux hybrides organiques-inorganiques cristallisés (Metal Organic Frameworks ou amorphes (polymères organo-minéraux), de particules nanométriques métalliques. 3. Electrodépôt : aspects méthodologiques et structuration des dépôts. 4. Méthodes physiques : techniques de dépôt de couches minces (évaporation, pulvérisation, PVD, CVD...), environnement, contraintes et leurs applications
Méthodes d'enseignement	L'enseignement de cette UE sera réalisé très majoritairement sous forme de cours-TD intégrés en présentiel. Il intégrera également une partie en distanciel.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X1CA060	Chimie analytique et Agro-alimentaire, énergie, environnement, pharmacie
Lieu d'enseignement	Université de Nantes
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	REMAUD GERALD
Volume horaire total	TOTAL : 24h Répartition : CM : 24h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Radiochimie : énergie, environnement, santé 50% Apport des isotopes stables 25% Wet chemistry 25%
Obtention de l'UE	

Programme	
Liste des matières	- Radiochimie : énergie, environnement, santé (X1CA061) - Apport des isotopes stables (X1CA062) - Wet chemistry (X1CA063)

X1CA061	Radiochimie : énergie, environnement, santé
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Université de Nantes
Responsable de la matière	PERON OLIVIER
Volume horaire total	TOTAL : 12h Répartition : CM : 12h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant aura une vision globale des applications de la radiochimie dans les domaines de l'énergie, l'environnement et la santé. • Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant sera à même de présenter les fondements de la radioécologie et des radionucléides d'intérêt présents dans l'environnement. • Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant apprendra le principe de base de la production d'énergie à partir de la fission nucléaire avec une vision globale du cycle combustible nucléaire. • Au terme de cette unité d'enseignement, les étudiants seront capables de décrire les différentes étapes liées au développement d'un radiopharmaceutique pour la médecine nucléaire (imagerie et thérapie) : de la production jusqu'aux essais cliniques.
Contenu	Ce module propose de donner aux étudiants une introduction générale à la radioactivité et plus spécifiquement à la radiochimie appliquée aux domaines de l'énergie, l'environnement et la santé. Dans le domaine de l'énergie, une présentation sera faite sur la place de l'énergie nucléaire en France et au niveau mondial avec une orientation sur les problématiques de l'aval du cycle du combustible français. Pour l'environnement un volet radioécologie avec un focus sur des radionucléides d'intérêts en lien avec les activités anthropiques (accidents nucléaires, aval du cycle...) et la radioactivité naturelle sera présenté. Concernant la santé, les aspects de production-extraction-purification des radioisotopes seront présentés ainsi que la description de la chimie de coordination nécessaire au développement d'un agent radiopharmaceutique.
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Site web : http://www.laradioactivite.com/ • Que sais-je, Environnement et radioactivité, Colette Chassard-Bouchaud; Presse Universitaire de France La radioactivité, Manuel d'initiation, Yves Chelet (2006) Edition Nucléon.

X1CA062	Apport des isotopes stables
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	REMAUD GERALD
Volume horaire total	TOTAL : 6.67h Répartition : CM : 6.67h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	L'objectif est d'aborder les notions de fractionnement isotopique et les effets isotopiques associés, qui régissent la répartition isotopique observée au cours de transformations physiques, chimiques ou biochimiques. Cette approche permet d'élaborer des outils analytiques efficaces aussi bien pour établir les mécanismes réactionnels que pour détecter des contrefaçons. C'est une introduction à la coloration IEA (Isotopome pour l'Environnement et l'Authentification) du M2 A3M. Au terme de cet EC l'étudiant listera les applications potentielles de l'analyse isotopique d'éléments stables en fonction des techniques de mesure.
Contenu	<p>Eléments stables (6h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Caractérisation et techniques de mesure de la teneur isotopique des éléments de la matière vivante (C, H, N, O, S) <input type="checkbox"/> Distribution isotopique pour chaque élément <input type="checkbox"/> Exemples d'application, dont l'environnement et la police scientifique
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X1CA063	Wet chemistry
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Responsable de la matière	REMAUD GERALD
Volume horaire total	TOTAL : 5.33h Répartition : CM : 5.33h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cet EC a pour objectif de répertorier et définir à la fois les principes et les mises en place dans un laboratoire d'analyses des tests qui sont souvent ignorés au cours de la formation des futurs responsables des laboratoires de contrôles. L'ensemble de ces tests est connu sous les termes anglais de "Wet Chemistry", ils couvrent aussi bien des analyses physiques (densité, turbidité, perte à la dessiccation, couleur, viscosité, Brix) que chimiques (BOD, COD, TOC, cendres, phosphore total, minéraux, pH...) et enzymatiques. Ces tests sont très souvent d'un principe et d'une utilisation simples, mais les informations obtenues font parties des spécifications des produits aussi bien dans l'industrie agroalimentaire que pharmaceutique ou cosmétique. A ce titre, ils sont très souvent décrits par des normes (CODEX, ISO...). Cet EC est une introduction aux colorations IEA ((Isotopome pour l'Environnement et l'Authentification) et 3B (Biomesures, Biomonitoring, Biocapteurs) du M2 A3M.</p> <p>Au terme de cet EC l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - listera certains tests normés pour des matrices agro-alimentaires ou pharmaceutiques. - décrira le principe d'un dosage enzymatique sur la base d'une réaction chimique impliquant une catalyse enzymatique .
Contenu	<p>Wet chemistry (6h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Principe du dosage enzymatique <ul style="list-style-type: none"> • L'enzyme et la sélectivité/spécificité réactionnelle • Cinétique enzymatique • Exemples de dosages <input type="checkbox"/> Principe et usage des tests suivants : Brix, Densité, cendres, pertes à la dessiccation, turbidité, couleur, Carbone organique total, teneur en eau
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X1LA010	Anglais Préparation TOEIC
Lieu d'enseignement	Distanciel
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	KERVISION SYLVIE LABARBE LAURIE
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	

Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention EEA,M1 Sciences Biologiques - Mention BS,M1 Ingénierie Statistique (IS),M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BI,M1 Visual Computing (VICO),M1 Mécanique et Fiabilité des Structures,M1 Physique,M1 Gestion des Risques, Santé, Sécurité, Environnement (GRISSE),M1 Sciences de la Matière - option Nano,M1 Apprentissage et Traitement Automatique de la Langue (ATAL),M1 Sciences Biologiques - Mention BS,M1 Chimie-Biologie,M1 Sciences de la Matière - option ENR,M1 Sciences & Santé,M1 Architecture Logicielle (ALMA),M1 Data Science (DS) ,M1 CMI-ICM,M1 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M1 CMI-IS,M1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées (MFA),M1 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M1 Nutrition et Sciences des Aliments,M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M),M1 LUmière Molécule MATière (LUMOMAT),M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention EEA,M1 Optimisation en Recherche Opérationnelle (ORO),M1 MIAGE - alternance,M1 MIAGE - classique,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BI,M1 CMI-INA,M1 Conception et réalisation des bâtiments,M1 Travaux Publics, Maritimes et Maintenance - Mention GC,M1 CMI-OPTIM,M1 Travaux Publics, Maritimes et Maintenance - Mention TM,M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention SDM,M1 Electronique Energie Electrique Automatique - Mention SDM,M1 Sciences Biologiques - Mention SMPS,M1 Sciences Biologiques - Mention SMPS,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BS,M1 Bioinformatique/Biostatistique - Mention BS,M1 GE Cartographie et Gestion Environnement,M1 GE Cartographie et Gestion Environnement,M1 STPE Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement,M1 STPE Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement,M1 GE Ecosystèmes et Bioproduction Marine,M1 GE Ecosystèmes et Bioproduction Marine
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Anglais Préparation TOEIC 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître et anticiper les formats de certifications d'anglais. • Compléter les réponses exigées par les tests de certifications. • Pouvoir optimiser leurs résultats aux certifications grâce à une méthodologie de travail appliquée lors des séances d'entraînement.
Contenu	<i>Se préparer pour obtenir une certification en anglais (objectif B2 et +)</i> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des formats • Exercices d'entraînement • Conseils pour optimiser son score
Méthodes d'enseignement	Distanciel
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • 200% TOEIC 2017 Listening & Reading (2 août 2016, de Michael Byrne et Michelle Dickinson) • TOEIC® La Méthode Réussite (20 janvier 2011, de David Mayer et Serena Murdoch Stern) • Tactics for TOEIC® Listening and Reading Test (13 septembre 2007, de Grant Trew) • Cambridge Grammar and Vocabulary for the TOEIC Test (11 novembre 2010, de Jolene Gear et Robert Gear)

X2CA010	M1 A3M Stage
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	NUN PIERRICK
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	M1 A3M Stage 100%

Obtention de l'UE	Note pratique = évaluation par le maître de stage et rapport de stage Note orale = soutenance orale et réponses aux questions Pas de dispense d'assiduité
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue du stage, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Travailler en équipe, • Maîtriser les techniques de laboratoire et l'utilisation des appareils spécifiques à son sujet de stage, • Collecter, analyser et interpréter des données chimiques ou physico-chimiques en vue de leur exploitation, • Mener une recherche bibliographique pour établir un état de l'art et/ou proposer des solutions à des problèmes spécifiques, • Rédiger les procédures expérimentales et les conclusions d'expériences, • Présenter et exposer ses résultats de manière orale et écrite.
Contenu	Stage de 4 à 6 mois en laboratoires publics ou industriels.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

Dernière modification par ISABELLE BEAUDET, le 2020-05-28 12:22:35