

SYLLABUS

Semestre 5

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Electromagnétisme/Ondes	
Domaine / Fachbereich	Physique	
	Semestre 5	3 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours	14h
	Travaux Dirigés (TD)	12h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Carmelo PIRRI	
Semestre / Turnus	5	
Langue / Sprache	Français	
Prérequis / Voraussetzung		
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele		
Contenu du cours / Lehrinhalt	Equations de Maxwell dans le vide Energie électromagnétique Rayonnement dipolaire	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Examen écrit EC1, coeff 1 Examen écrit EC2, coeff 2	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Outils Statistiques	
Domaine / Fachbereich	Mathématiques	
	Semestre 5	3 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours (mutualisé Physique)	12h
	Travaux Dirigés (TD)	12h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Lionel LENOTRE	
Semestre / Turnus	5	
Langue / Sprache	Français	
Prérequis / Voraussetzung	Cours de mathématiques de L1	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Maîtrise des outils statistiques de base	
Contenu du cours / Lehrinhalt	Outils Statistiques	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Examen écrit EC1, coeff 1 Examen écrit EC2, coeff 2	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Chimie-Physique 3	
Domaine / Fachbereich	Etude thermodynamique de la matière 2 (thermochimie)	
	Semestre 5	total : 6 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours	10h
	Travaux Dirigés (TD)	10h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Roger GADIOU	
Semestre / Turnus	5	
Langue / Sprache	Français	
Prérequis / Voraussetzung	Thermodynamique générale (ECUE Thermodynamique physique 1 au S2) , fonctions thermodynamiques pour une transformation chimique (ECUE thermochimie 1)	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Approfondir la compréhension des bases théoriques de la thermodynamique chimique, appliquer la thermochimie à des systèmes complexes (plusieurs phases et composants).	
Contenu du cours / Lehrinhalt	Approfondissements théoriques (calcul d'entropie, propriétés des fonctions d'état, relations de Maxwell, relation de Gibbs-Duhem, etc) Potentiel chimique du corps pur Applications du potentiel chimique (constante d'équilibre, pression osmotique, etc) Exemples de calculs d'équilibre pour les systèmes complexes (minimisation de l'énergie libre)	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Examen écrit EC, coeff 2	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Chimie-Physique 3	
Domaine / Fachbereich	Electrochimie	
	Semestre 5	total : 6 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours (mutualisé ENSCMu)	10h
	Travaux Dirigés (TD)	14h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	David HABERMACHER	
Semestre / Turnus	5	
Langue / Sprache	Français	
Prérequis / Voraussetzung	Bases de l'électrochimie, thermochimie, transformation de la matière	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Approfondir la compréhension des processus chimiques faisant intervenir des transferts de charge. Savoir appliquer et interpréter les diagrammes potentiel-pH ainsi que les courbes intensité-potentiel.	
Contenu du cours / Lehrinhalt	<p>Thermodynamique électrochimique : diagrammes potentiel-pH et potentiel-pL. Applications à la stabilité thermodynamique des métaux.</p> <p>Cinétique des réactions d'oxydoréduction : courbes intensité-potentiel, systèmes rapides et lents, notions de surtension et de courant d'échange, interface électrode/solution, loi de Butler-Volmer, loi empirique de Tafel, résistance de polarisation.</p> <p>Transformations spontanées : notion de potentiel mixte et de tension à vide, fonctionnement d'une pile électrochimique, piles à combustibles, les différentes formes de corrosion et les méthodes de protection.</p> <p>Transformations forcées : électrolyse, tension de seuil, application à la préparation des grands produits industriels par électrolyse, Application des courbes intensité-potentiel dans l'interprétation de divers procédés électrolytiques industriels (électrodéposition de métaux, raffinage du cuivre, etc.) ou de phénomènes électrochimiques plus classiques (corrosion).</p> <p>Les solutions électrolytiques : grandeurs en jeu, conductivité par les solutions (au niveau moléculaire et macroscopique), propriétés des électrolytiques (forts, faibles), loi de Kohlrausch, force ionique, notion d'activité, modèle de Debye et Hückel.</p>	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Examen écrit EC, coeff 2	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Chimie-Physique 3	
Domaine / Fachbereich	TP Electrochimie	
	Semestre 5	total : 6 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Travaux Pratiques (TP)	24h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Jean-Pierre MALVAL	
Semestre / Turnus Langue / Sprache	5 Français	
Prérequis / Voraussetzung	Cours d'électrochimie	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Comprendre et savoir interpréter les processus électrochimiques de surface au voisinage d'une électrode.• Savoir identifier et mesurer les différents courants associés.• Comprendre les relations structures chimiques et propriétés redox	
Contenu du cours / Lehrinhalt	<ul style="list-style-type: none">- Voltampérométrie cyclique : Propriétés redox du 4-aminophenol en milieu aqueux- Corrosion du fer en milieu aqueux- Transfert de charge photoinduit de l'éosine en présence d'amines aliphatiques- Corrélation potentiels redox et énergie des orbitales frontières sur une série de dérivés aromatiques	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Compte(s)-rendu(s) écrit(s) et note expérimentale, coeff 1	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Chimie-Physique 3
Domaine / Fachbereich	TP thermodynamique et cinétique
	Semestre 5
	total : 6 ECTS

Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Travaux Pratiques (TP)	24h

**Enseignant responsable /
Beauftragte(r) Lehrer(in)** Christian LEY

Semestre / Turnus 5
Langue / Sprache Français

Prérequis / Voraussetzung Cours de thermodynamique, de cinétique, de transformation de la matière

**Connaissances et
compétences à acquérir /
Lernziele**

Compétences générales:
Utiliser les appareils et les techniques de mesure en laboratoire les plus courants dans les domaines de la chimie organique et inorganique, de la chimie physique et de la chimie analytique.

- Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.
- Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.
- Identifier les sources d'erreur pour calculer l'incertitude sur un résultat expérimental.
- Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.
- Exploiter des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique
- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- Développer une argumentation avec esprit critique.
- Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

Compétences scientifiques des TP de thermodynamique:

- Connaître la différence entre chimisorption et physisorption, savoir ce que représente une surface spécifique.
- Connaître l'influence de la température sur la vitesse d'une réaction (ordres de grandeurs), savoir ce que représente une énergie d'activation.
- Capacité à définir et mesurer la tension superficielle de liquides et la concentration micellaire critique d'un tensioactif.
- Connaître les différentes étapes de la cristallisation, les caractéristiques d'un polymère semi-cristallin.
- Connaître la notion de phases, mésophases, les caractéristiques des cristaux liquides.
- Savoir quelles informations apporte la mesure d'angle de contact, connaître les ordres de grandeurs de l'énergie de surface de différents matériaux. Connaître des méthodes de modification et de caractérisation des surfaces.

Syllabus Regio Chimica

Contenu du cours / Lehrinhalt

Adsorption d'acide acétique en solution aqueuse sur du charbon de bois.
Mesure d'angle de contact : détermination de l'énergie de surface de différents solides et étude de la mouillabilité de surfaces de cuivre chimiquement modifiées.
Mesure de tension superficielle, détermination de la concentration micellaire critique du dodécylsulfate de sodium.
Influence de la température sur la vitesse de la réaction d'hydrolyse de l'acétate d'éthyle.
Etude de la cinétique de cristallisation d'un polymère semi-cristallin.
Introduction aux cristaux liquides : détermination de température de transition de phase, identification des textures.

Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen

Compte(s)-rendu(s) écrit(s) et note expérimentale, coeff 1

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Chimie-Physique 4	
Domaine / Fachbereich	Liaisons chimiques et spectroscopie 1	
	Semestre 5	total : 3 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours (mutualisé ENSCMu)	10h
	Travaux Dirigés (TD)	10h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Jacques LALEVEE	
Enseignants associés / Dozenten	Christian LEY	
Semestre / Turnus	5	
Langue / Sprache	Français	
Prérequis / Voraussetzung	Architecture de la matière	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Connaissances de base sur la mécanique quantique nécessaires pour un jeune ingénieur - Avoir une vision moderne de la liaison chimique et des édifices moléculaires, bases de modélisation moléculaire (méthodes de mécanique moléculaire et méthodes quantiques) - Connaître les grands types de spectroscopies optiques (IR, UV-visible, fluorescence ...) - Approche physico chimique pour la description de la liaison chimique, de la réactivité et des propriétés - Bases théoriques sur les différentes techniques de spectroscopie. Construction des Orbitales Moléculaires et utilisation pour un chimiste.	
Contenu du cours / Lehrinhalt	Ondes et Particules Mouvement simple harmonique - Quantification de l'énergie (théorie de Planck) - Ondes lumineuses: Caractère ondulatoire, corpusculaire; Spectres d'émission d'une source; Analyse d'une lumière – Relation de De Broglie - Spectre de l'atome H; Modèle de Bohr; Diagramme des niveaux d'énergie d'un atome; Extension à d'autres atomes - Principe d'incertitude Eléments de Mécanique Quantique Postulats - Méthode des variations - Méthodes des perturbations Mouvements de Particules Puits infini ; énergie électronique - Puits infini - Oscillateurs (harmonique, anharmonique): énergie de vibration – Rotateurs; énergie de rotation - Diagramme des niveaux d'énergie d'une molécule - Marche de potentiel; Barrière de potentiel; Puits et barrières: Surfaces d'énergie potentielle; Particule libre Structures Atomiques L'atome H: Modèle quantique (niveaux d'énergie et OA hydrogénoïdes); Niveaux d'énergie des systèmes monoélectroniques et polyélectroniques; Représentation des OA - Orbitales de Slater: l'atome à plusieurs électrons - Moment cinétique orbital; Moment cinétique de spin - Atome He: calcul des états - Couplage de Russel-Saunders; Etats atomiques - Interaction d'un champ magnétique B avec un atome	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Examen écrit EC, coeff 1	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Chimie-Physique 4	
Domaine / Fachbereich	Symétrie moléculaire	
	Semestre 5	
	total : 3 ECTS	
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours	10h
	Travaux Dirigés (TD)	10h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Christian LEY	
Semestre / Turnus	5	
Langue / Sprache	Français	
Prérequis / Voraussetzung	Architecture de la matière	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	<p>Assimiler les bases de la théorie des groupes et de ses applications en chimie, Comprendre les relations entre symétrie moléculaires et propriétés chimiques. Acquérir des connaissances de base sur l'utilisation de la symétrie moléculaire et être capable d'utiliser une table de caractère.</p> <p>C'est également un appui pour le cours de de mécanique quantique (liaison et spectroscopie) et de thermodynamique statistique.</p>	
Contenu du cours / Lehrinhalt	<p>La symétrie dans la nature Rappels : Calcul matriciel Eléments de symétrie Théorie des groupes Groupes ponctuels de symétrie Représentations réductibles / irréductibles Tables de caractères Chiralité Moments dipolaires Vibrations moléculaires Le concept de l'hybridation des orbitales atomiques Combinaison linéaires des orbitales atomiques : le point de vue de la symétrie. Chemins réactionnels et symétrie.</p>	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Examen écrit EC, coeff 1	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Chimie 3	
Domaine / Fachbereich	Chimie inorganique 2	
	Semestre 5	
	total : 6 ECTS	
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours (mutualisé ENSCMu)	15h
	Travaux Dirigés (TD)	7h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Jocelyne BRENDELE	
Enseignants associés / Dozenten	Magali BONNE	
Semestre / Turnus	5	
Langue / Sprache	Français	
Prérequis / Voraussetzung	Cours de chimie inorganique des années précédentes	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Bonne connaissance des propriétés des composés de l'hydrogène et des oxydes	
Contenu du cours / Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none">1. Introduction2. Révision des notions de base<ol style="list-style-type: none">2.1. Tendance périodique des propriétés essentielles des atomes et des ions simples2.2. Structure des solides simples3. L'hydrogène<ol style="list-style-type: none">3.1. L'élément (propriétés nucléaires, atomes et ions hydrogène, propriétés et réactions)3.2. Les composés de l'hydrogène<ol style="list-style-type: none">3.2.1. Classification des hydrures (riches, déficitaires ou équilibrés en électrons)3.2.2. Synthèse des hydrures (exemple des boranes, silanes, phosphine)3.2.3. Réactions et applications des hydrures4. Les oxydes d'éléments<ol style="list-style-type: none">4.1. Classes d'oxydes4.2. Oxydes covalents : évolution structurale et états physiques dans le tableau périodique4.3. Acidité et solubilité des oxydes : évolution dans le tableau périodique4.4. Exemples de méthodes de préparation industrielles d'oxydes (TiO₂, SiO₂, Al₂O₃) et principaux domaines d'applications4.5. Oxyde d'éléments : applications en géochimie et chimie de l'environnement	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Examen écrit EC, coeff 1	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Chimie 3
Domaine / Fachbereich	Chimie organique 4
	Semestre 5
	total : 6 ECTS

Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours	14h
	Travaux Dirigés (TD)	10h

Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Jean-Michel BECHT
Semestre / Turnus Langue / Sprache	5 Français
Prérequis / Voraussetzung	Cours de chimie organique L1 et L2
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Synthèse organique multi-étapes Utilisation de techniques d'élucidation structurale (exemples de synthèses de molécules naturelles, de molécules thérapeutiques, de monomères, de polymères...) Analyse rétrosynthétique.
Contenu du cours / Lehrinhalt	Stratégies de synthèses de molécules organiques

A) Introduction à la stratégie de synthèse

Création de liaisons C-C

Intérêt des organométalliques dans la construction d'une chaîne carbonée

Réactivité nucléophile des énolates.

Acidité d'un composé carbonyle énolesable.

Généralisation aux composés analogues (esters, -dicétones, -cétoesters).

Ordres de grandeur des pK_a des couples correspondants.

C-alkylation en position alpha d'un groupe carbonyle de cétone : mécanisme limite, régiosélectivité de l'alkylation des énolates.

Aldolisation non dirigée : mécanisme en milieu basique aqueux ou alcoolique.

Aldolisation (cétolisation) croisée dirigée avec déprotonation totale préalable : mécanisme, intérêt synthétique, crotonisation, régiosélectivité.

Réaction de Michael sur une énone conjuguée ; mécanisme.

Autres réactions de condensation

Création de liaisons C=C

Réaction de Wittig.

Réaction de Diels-Alder, diastéréosélectivité, stéréospécificité, régiosélectivité, influence de la structure des réactifs sur la vitesse de la transformation (règle d'Alder).

Réaction de rétro-Diels-Alder.

Réactions de décarboxylation.

B) Substitutions électrophiles aromatiques

Mécanisme général de la S_{EAr} sur le benzène.

Exemple de la réaction de nitration, sulfonation, halogénéation, alkylation et acylation de Friedel-Crafts. Réarrangement de carbocation.

Régiosélectivité de la S_{EAr} : les règles de Holleman, mécanismes, cations arénium.

Syllabus Regio Chimica

Quelques applications de la S_EAr à l'échelle industrielle.
Application de la S_EAr sur les hétérocycles aromatiques.

C) Chimie organique analytique

IR, UV, RMN ¹H et ¹³C, Masse, chromatographies HPLC, GC.

**Modalités de contrôle des
connaissances /
Studien- und
Prüfungsleistungen**

Examen écrit EC, coeff 2

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Chimie 3
Domaine / Fachbereich	Chimie des polymères
	Semestre 5
	total : 6 ECTS

Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours	14h
	Travaux Dirigés (TD)	6h

Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Clorinthe LABBE
Semestre / Turnus Langue / Sprache	5 Français
Prérequis / Voraussetzung	Chimie organique : principales réactions
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Savoir choisir un mode de polymérisation selon la nature d'un monomère et un cahier des charges. Etre capable d'utiliser les équations cinétiques adaptées au type de polymérisation pour comprendre la structure des chaînes. Connaitre les principales propriétés de grands polymères et leurs applications.
Contenu du cours / Lehrinhalt	Introduction à le Chimie Macromoléculaire : nature, structure et propriétés des polymères Polymérisation radicalaire homogène Polymérisation radicalaire hétérogène Polymérisation anionique et cationique Polycondensation Polymérisation Ziegler-Natta
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Examen écrit EC, coeff 1

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Projet Professionnel 5	
Domaine / Fachbereich	Compétences Professionnelles	
	Semestre 5	6 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours (mutualisés)	26h
	Travaux Dirigés (TD)	14h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in) Enseignants associés / Dozenten	Julien PARMENTIER Anna BOULANGER, Maurice BROGLY, Irena DEROCHE, Carmelo PIRRI, intervenants du SIO/SCD	
Semestre / Turnus Langue / Sprache	5 Français	
Prérequis / Voraussetzung	<p><u>ECUE Introduction à la science des matériaux</u> UEs Architecture de la matière UEs Chimie 3 UEs de chimie –physique</p> <p><u>ECUE Introduction à la modélisation</u> UEs Architecture de la matière UEs Chimie 3 UEs de chimie –physique</p> <p><u>ECUE Introduction à la chimie moléculaire</u> Chimie organique 1, 2 et 3</p>	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	<p><u>ECUE Introduction à la science des matériaux</u> Connaitre les différentes classes de matériaux et leurs propriétés spécifiques</p> <p><u>ECUE Introduction à la modélisation</u> Savoir construire un modèle moléculaire Savoir distinguer le champ d'application des différentes méthodes de modélisation moléculaire Savoir choisir l'approche adaptée pour traiter le système sélectionné</p> <p><u>ECUE Introduction à la chimie moléculaire</u> Cours de chimie organique des années précédentes</p> <p><u>ECUE Préparation au stage / candidature</u> Caractériser et valoriser son identité, ses compétences et son projet professionnel en fonction d'un contexte Savoir accéder à une offre/opportunité de stage.</p> <p><u>ECUE Recherche documentaire</u> Savoir faire une recherche bibliographique et mettre en forme les références bibliographiques</p>	
Contenu du cours / Lehrinhalt	<p><u>ECUE Introduction à la science des matériaux (10h CM)</u> En partant d'objets de la vie quotidienne ou de hautes technologies, les principaux aspects de la science des matériaux seront introduits (propriétés mécaniques, procédés, matériaux composites, diagramme de phase, propriétés de surface, diagrammes de sélection des matériaux...)</p>	

Syllabus Regio Chimica

ECUE Introduction à la modélisation (6h CM + 4h TD) :

Le principe de fonctionnement des différentes techniques de modélisation à l'échelle moléculaire sera introduit. Le champ d'application pour chaque technique sera précisé. Les séances de TD serviront à se familiariser avec un logiciel de simulation moléculaire couramment employé, afin d'illustrer sur l'étude de systèmes simples les données qui peuvent être directement extraites d'une simulation à l'échelle moléculaire.

ECUE Introduction à la chimie moléculaire (10 h CM) :

Diversité de la chimie moléculaire

Substances naturelles, biomatériaux, valorisation des ressources naturelles, polymères...

Stratégies de synthèse et méthodologie

ECUE Préparation au stage / candidature (4h TD) :

Présentation des différentes étapes et acteurs du stage (recherche, convention, rapport, soutenance, enseignant-référent, tuteur)

Cours en ligne du SIO « Rédiger un CV et une lettre de motivation » et « Acquérir une méthodologie de recherche de stage/d'emploi »

ECUE Recherche documentaire (6h TD) :

Recherche dans les bases de données scientifiques – interfaces traitement de texte pour la bibliographie

**Modalités de contrôle des connaissances /
Studien- und
Prüfungsleistungen**

ECUE introduction à la modélisation :

rapport écrit, coeff 1 et examen écrit EC, coeff 1

ECUE introduction à la science des matériaux :

examen écrit EC, coeff 1

ECUE introduction à la chimie moléculaire :

examen écrit EC, coeff 1

ECUE préparation au stage/candidature : selon modalités SIO

ECUE recherche documentaire : selon modalités SIO

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Anglais Préparation certification	
Domaine / Fachbereich	Anglais	
	Semestre 5	3 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Travaux dirigés (TD)	24h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Gilles DECOCK et Véronique RAHIMI	
Semestre / Turnus Langue / Sprache	5 Anglais	
Prérequis / Voraussetzung	Enseignement linguistique des années précédentes	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Compréhension approfondie d'énoncés, d'instructions et de documents sonores en rapport avec le domaine scientifique. Acquisition et utilisation du vocabulaire spécifique à la Physique Chimie. Communication orale d'informations factuelles et commentaires. Rédaction en anglais d'un paragraphe développant un argument de manière raisonnée. Capacité à se présenter à une certification de type CLES.	
Contenu du cours / Lehrinhalt	Etude de textes ou articles de journaux et compréhension de documents sonores relatifs au monde scientifique. Approche du vocabulaire spécifique à la Physique Chimie Préparation à une certification de type CLES (anglais général).	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Contrôles de TD	
Autres informations / Weitere Informationen	Certification de langue	

SYLLABUS

Semestre 6

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Chimie-Physique 5	
Domaine / Fachbereich	Liaisons chimiques et spectroscopie 2	
	Semestre 6	total : 5 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours (mutualisé ENSCMu)	20h
	Travaux Dirigés (TD)	10h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in) Enseignants associés / Dozenten	Jacques LALEVEE Irena DEROCHE	
Semestre / Turnus	6	
Langue / Sprache	Français	
Prérequis / Voraussetzung	Architecture de la matière, Cinétique et Transformation de la matière des années L1 et L2 Chimie-Physique 4	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Connaissances de base sur la mécanique quantique nécessaires pour un jeune ingénieur - Avoir une vision moderne de la liaison chimique et des édifices moléculaires, bases de modélisation moléculaire (méthodes de mécanique moléculaire et méthodes quantiques) - Connaître les grands types de spectroscopies optiques (IR, UV-visible, fluorescence ...)- Approche physico chimique pour la description de la liaison chimique, de la réactivité et des propriétés - Bases théoriques sur les différentes techniques de spectroscopie. Construction des Orbitales Moléculaires et utilisation pour un chimiste.	
Contenu du cours / Lehrinhalt	Liaisons Chimiques Couplage des niveaux d'énergie: la méthode LCAO - Liaisons π et σ ; Diagramme d'OM et diagramme d'états moléculaires - Formation des OM (Modèle de l'hybridation: les OM localisées; Modèle des OM de fragments: les OM délocalisées - Généralisation à la construction des OM dans diverses molécules; Systèmes à caractère π : OM et propriétés de symétrie - Caractéristiques des liaisons moléculaires – Calcul des OM et des états: ion moléculaire H ₂ ⁺ ; molécule H ₂ - Ouverture vers d'autres méthodes de calcul - Systèmes conjugués (Méthode de Huckel ; Exemples d'application ; Réactions concertées et propriétés de symétrie; diagrammes de corrélation...). Construction des Orbitales Moléculaires et utilisation pour un chimiste. Spectroscopies Généralités- Spectroscopie UV-Visible (Introduction : Absorption et émission ; Principe de Franck Condon ; Surfaces d'énergie potentielle ; Transitions caractéristiques ; états excités ; Rendements quantiques ; processus photochimiques - Spectroscopie d'absorption UV- Visible ; Spectroscopie d'émission UV- Visible).	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Examen écrit EC1, coeff1 Examen écrit EC2, coeff2	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Chimie-Physique 5	
Domaine / Fachbereich	TP photochimie	
	Semestre 6	total : 5 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Travaux pratiques (TP)	24h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in) Enseignants associés / Dozenten	Christian LEY Céline CROUTXE-BARGHORN	
Semestre / Turnus Langue / Sprache	6 Français	
Prérequis / Voraussetzung	Cours de liaisons chimiques et spectroscopie	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Acquérir des notions de base de photochimie Appliquer le cours de liaisons chimiques et spectroscopie	
Contenu du cours / Lehrinhalt	Spectroscopie UV-visible Photochromisme Photolyse Modélisation moléculaire Complexation Luminescence	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Compte(s)-rendu(s) écrit(s) et note expérimentale	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	TP chimie	
Domaine / Fachbereich	TP Chimie inorganique 2	
	Semestre 6	total : 6 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Travaux pratiques (TP)	24h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Julien PARMENTIER	
Semestre / Turnus Langue / Sprache	6 Français	
Prérequis / Voraussetzung	Architecture de la matière	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Connaitre les voies de synthèse des matériaux céramiques oxydes	
Contenu du cours / Lehrinhalt	Ces enseignements auront pour objectif la découverte de la chimie du solide et en particulier celle des céramiques. Des synthèses de type céramique et de type chimie douce (sol-gel) seront réalisées pour la préparation de matériaux oxydes (cristallisés ou amorphes). La caractérisation des matériaux cristallisés sera effectuée par diffraction des X.	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Rapport écrit Note expérimentale Examen de TP (écrit/oral)	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	TP chimie
Domaine / Fachbereich	TP Chimie organique
	Semestre 6
	total : 6 ECTS

Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Travaux pratiques (TP)	24h

**Enseignant responsable /
Beauftragte(r) Lehrer(in)** Delphine JOSIEN

**Semestre / Turnus
Langue / Sprache** 6
Français

Prérequis / Voraussetzung Cours de L1 à L3

**Connaissances et
compétences à acquérir /
Lernziele** Recherche bibliographique, notion de synthèse et caractérisation de
composés

**Contenu du cours /
Lehrinhalt** Les étudiants ont à faire une recherche bibliographique sur des
composés. Exemple: proposer un mode opératoire puis à le mettre
en œuvre et à caractériser les produits.

**Modalités de contrôle des
connaissances /
Studien- und
Prüfungsleistungen** Comptes-rendus écrits
Note expérimentale
Examen de TP (écrit/oral/expérimental)

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	TP chimie Sem6	
Domaine / Fachbereich	TP Chimie des polymères	
	Semestre 6	total : 6 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Travaux pratiques (TP)	24h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in) Enseignants associés / Dozenten	Laurent VONNA Karine MOUGIN	
Semestre / Turnus Langue / Sprache	6 Français	
Prérequis / Voraussetzung	Notions de chimie des polymères Structure et fonctionnalités des polymères	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Savoir identifier des réactions clés pour la synthèse des polymères (de polymérisation) Relier la structure des polymères et leurs propriétés massiques Rédiger un rapport en articulant une discussion sur différents résultats	
Contenu du cours / Lehrinhalt	Les étudiants aborderont lors de ces TP : <ul style="list-style-type: none">- Des réactions de polymérisation- Des propriétés des polymères- - gonflement- - taux de réticulation- - compatibilité avec un solvant Une attention particulière sera portée sur la rédaction d'un rapport scientifique	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Comptes-rendus écrits Note expérimentale Examen de TP (écrit/oral/expérimental)	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Au choix : Sciences des Matériaux pour Chimie	
Domaine / Fachbereich	Sciences des Matériaux	
	Semestre 6	7 ECTS

Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours	16h
	Travaux Dirigés (TD)	16h
	Travaux Pratiques (TP)	24h

**Enseignant responsable /
Beauftragte(r) Lehrer(in)
Enseignants associés /
Dozenten**

Julien PARMENTIER
Maurice BROGLY, Carmelo PIRRI, Arnaud PONCHE, Laurent Vonna

**Semestre / Turnus
Langue / Sprache**

6
Français

Prérequis / Voraussetzung

ECUE Introduction à la science de matériaux (S5)

**Connaissances et
compétences à acquérir /
Lernziele**

Connaissances des différentes propriétés physiques et chimiques des matériaux en se basant sur les acquis des connaissances de chimie et de physique des UE qui précèdent en L1, en L2 et L3 semestre 5.
L'élaboration des matériaux et leurs caractérisations seront abordés dans le cadre des TP. Une attention particulière sera portée à la rédaction de rapports scientifiques.

**Contenu du cours /
Lehrinhalt**

COURS ET TD

1. Etats de la matière (solide amorphe, solide cristallin, cristaux liquides, ...) et liaisons dans le solide (physique, chimique (ionique, covalente, métallique))
2. Propriétés mécaniques des différents solides
3. Propriétés thermiques (T_g, T_f, mobilité, diffusion,)
4. Propriétés structurales (diagramme de phase, structure et microstructure (eutectique, vitrocéramique) rôle des défauts sur les propriétés...)- frittage
5. Propriétés chimiques (évolution chimique des matériaux sous différentes contraintes : électrochimie (corrosion, membrane AAO), rayonnement UV pour les polymères, température (stabilité thermique, réactivité à l'état solide),...
6. Propriétés électriques : Isolant/conducteur
7. Propriétés magnétiques : ferromagnétisme, paramagnétisme, supraconductivité.(Fait dans l'UE de physique du S5)
8. Propriétés optiques.
9. Interaction des matériaux avec le vivant et les biomolécules

TRAVAUX PRATIQUES

- ⤴ Elaboration de nanoparticules et caractérisation de leurs propriétés optiques
- ⤴ Elaboration de silicones élastomères et caractérisation de leurs propriétés mécaniques et de gonflement dans un solvant
- ⤴ Identification des interactions intermoléculaires par mesure de mouillabilité et calculs d'énergies de surface

Syllabus Regio Chimica

✧ Elaboration de gels d'alginate et caractérisation du relargage (diffusion) d'un principe actif piégé dans un gel
Deux séances seront consacrées à la rédaction d'un rapport scientifique élaboré sur la base des résultats obtenus lors des 4 TP précédents

**Modalités de contrôle des connaissances /
Studien- und
Prüfungsleistungen**

Examen écrit EC1, coeff 3
Examen écrit EC2, coeff 3
TP (note expérimentale et examen de TP), coeff 3

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Au choix : Chimie moléculaire
Domaine / Fachbereich	Chimie organique
	Semestre 6
	total : 7 ECTS

Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Cours	16h
	Travaux Dirigés (TD)	16h
	Travaux Pratiques (TP)	24h

Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Anna BOULANGER
Enseignants associés / Dozenten	Jean-Michel Becht, Medhi-Nicolas Belfrekh, Céline Tarnus
Semestre / Turnus	6
Langue / Sprache	Français
Prérequis / Voraussetzung	Chimie organique 1 : Les molécules organiques (partie A) et les techniques spectroscopiques Chimie organique 2 : Les molécules organiques (partie B) Chimie organique 3 : Les principaux types de réactions et les mécanismes réactionnels Chimie organique 4 : Stratégies de synthèses de molécules organiques
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Organisation moléculaire du monde du vivant : Structures et fonctions des constituants majeurs
Contenu du cours / Lehrinhalt	1. Approfondissement de la réactivité en chimie organique (Cours 10h / TD 10h) A) Les grands réarrangements de la chimie moléculaire Les transpositions sans modification de squelette (tautomérie céto-énolique, transposition allylique). Les transpositions avec modification du squelette : Wagner-Meerwein, Pinacolique, Benzylique Favorsky, Wolff, Hofmann, Beckmann), Bayer-Villiger), les transpositions sigmatropiques. B) Les sucres, les acides aminés, les peptides en synthèse. Introduction à l'utilisation de groupes protecteurs C) Chimie organique physique Dynamique réactionnelle, contrôle cinétique vs contrôle thermodynamique. Acido-basicité en chimie organique. Applications de la théorie des orbitales moléculaires en chimie organique, orbitales frontalières, théorème de Fukui. 2. Chimie du vivant (Cours 6h / TD 6h) Structures et fonctions des biomolécules. Introduction à la biocatalyse Concepts d'évolution au niveau moléculaire L'eau, un solvant unique

Syllabus Regio Chimica

Propriétés comparatives et fonctions des protéines, lipides, sucres et acides nucléiques
Mécanismes enzymatiques
Applications

Travaux Pratiques (24h) :

Travaux Pratiques de chimie organique de synthèse (18h)

+ *Analyse structurale (Pymol) (4h)*

+ *Initiation à la recherche de bases de données (2h)*

**Modalités de contrôle des connaissances /
Studien- und
Prüfungsleistungen**

Examen écrit EC1, coeff 3

Examen écrit EC2, coeff 3

TP (note expérimentale et examen de TP), coeff 4

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Stage pratique	
Domaine / Fachbereich	Stage	
	Semestre 6	6 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Stage	8 à 12 semaines
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Un enseignant de la FST est tuteur pédagogique de l'étudiant durant son stage.	
Semestre / Turnus Langue / Sprache	6 Français	
Prérequis / Voraussetzung	Tous les acquis de licence	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Expérience professionnelle Gestion d'un projet de recherche	
Contenu du cours / Lehrinhalt	Pas d'enseignement théorique. Stage pratique d'une durée de 2 mois minimum dans un laboratoire de recherche.	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Rapport écrit, coeff 1 Travail en entreprise/laboratoire, coeff 1 Soutenance orale, coeff 1	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Langue S6	
Domaine / Fachbereich	Allemand	
	Semestre 6	3 ECTS
Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Travaux Dirigés (TD)	24h
Enseignant responsable / Beauftragte(r) Lehrer(in)	Roland HENNER	
Semestre / Turnus Langue / Sprache	6 Allemand	
Prérequis / Voraussetzung	Enseignement linguistique des années précédentes	
Connaissances et compétences à acquérir / Lernziele	Compréhension de l'écrit et de l'oral, capacité à communiquer oralement et par écrit en allemand	
Contenu du cours / Lehrinhalt	Etude de documents (texte de presse, documents vidéo, web...) dans le but d'acquérir le vocabulaire des grands domaines de l'environnement, des énergies, de la recherche et de l'actualité scientifique	
Modalités de contrôle des connaissances / Studien- und Prüfungsleistungen	Contrôles de TD	

Syllabus Regio Chimica

Nom UE / Modulname	Libre
Domaine / Fachbereich	Au choix parmi une liste validée par la CFVU
	Semestre 6
	3 ECTS

Formes d'enseignement / Lehrveranstaltungen	Format / Art	Temps présentiel / Kontaktzeit
	Travaux Dirigés (TD)	24h

**Enseignant responsable /
Beauftragte(r) Lehrer(in)**

Semestre / Turnus De préférence réalisée au 5 (pour cause de stage en avril / mai)
Langue / Sprache Français

Prérequis / Voraussetzung

**Connaissances et
compétences à acquérir /
Lernziele**

**Contenu du cours /
Lehrinhalt** Selon descriptif validé à la CFVU

**Modalités de contrôle des
connaissances /
Studien- und
Prüfungsleistungen** Modalités définies par le responsable de l'unité