

SOMMAIRE

ENSEIGNEMENTS THEORIQUES COMMUNS (COURS+TD)

- / Anglais
- / Espagnol
- / Allemand

- / Economie d'entreprise
- / Analyse Organique
- / Analyse Minérale
- / Chimie Organique
- / Transfert - Bilan Matière Energie
- / Chimie du Solide Fondamentale
- / Cristallographie
- / Formulation
- / Sécurité pour l'Ingénieur Chimiste
- / Thermodynamique Statistique
- / Liaisons Chimiques et Spectroscopie

- / Chimie Macromoléculaire

- / Opérations Unitaires 1
- / Opérations Unitaires 2

- / Réacteurs idéaux

PARCOURS OPTIONNELS

A / Cristallographie Avancée - Chimie du Solide de Spécialité – Eléments de Transition – Matériaux -
- Matériaux, Multimatériaux, une Approche Moléculaire

B / Chimie Analytique Industrielle - Mécanique des Fluides – Réacteurs de Spécialité - Dynamique des
Systèmes

C / Chimie Organométallique - Chimie Aromatique Avancée - Chimie Organique de Spécialité -
– Biochimie Structurale - Synthèse Asymétrique et de Spécialité

TRAVAUX PRATIQUES

/ Analyse Minérale Instrumentale

/ Chimie Organique

/ Chimie Macromoléculaire

/ Génie des Procédés et Sécurité

/ Informatique et Instrumentation

MATIERE : ANGLAIS

46,5 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Isabelle BOLLI, Anne SOMMACAL

Mail : isabelle.bolli@uha.fr, anne.sommacal@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Progrès dans les quatre compétences, mais en particulier dans les deux qui posent problème (listening, speaking) pour arriver au moins au niveau B2 et valider les points requis au TOEIC, mais aussi être capables de travailler en anglais. Autonomie de langue, capacité à s'intégrer dans un environnement professionnel et à communiquer dans des situations de la vie courante. Mise en place d'habitudes personnelles de travail pour un apprentissage de la langue à long terme

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Développement de l'autonomie, pour que l'anglais fasse partie du quotidien et soit constamment travaillé. Chaque étudiant doit être amené à prendre conscience de ses forces et faiblesses, et construire son parcours. Travail en auto-formation (e-learning, travail en centre multimedia, emprunt de matériel audio et vidéo).

Exploration de domaines nouveaux pour les étudiants (« business » et monde du travail, notions d'anglais scientifique et technique, aspects du langage peu travaillés jusqu'alors : différences de registre, collocations, nuances ou expressions ambiguës...).

Réflexion sur le monde contemporain à travers l'actualité.

Préparation au test du TOEIC.

Préparation à la recherche de stages et d'emplois (savoir se décrire, parler de son expérience, écrire et téléphoner, rédiger un curriculum vitae, se présenter à un entretien...). A travers différents thèmes, mise en place et consolidation de vocabulaire et structures essentiels pour la communication courante, réflexion sur des aspects en lien direct avec le monde universitaire, le monde du travail, les sciences et techniques, et les grandes problématiques de la société actuelle.

Détails du programme (liste non exhaustive/ tous les aspects ne sont pas systématiquement traités)

Work (suite) : révision du vocabulaire de l'entreprise, réflexion sur stages et projet professionnel, dossiers de candidature et entretiens, vocabulaire des ressources humaines. Savoir décrire son profil, parler de son expérience et de ses projets.

Challenges and risks dans divers domaines, pour aborder réflexion sur stratégies, attitudes, qualités, prise de risques.

Trends : savoir décrire une évolution et la commenter. Graphiques, vocabulaire de la présentation scientifique.

Time : savoir parler du temps et de sa gestion (projets, délais, retards, contretemps, réajustements...)

In the lab : verrerie, expression de l'aspect, de la transformation et actions en rapport avec le travail expérimental. Révision sécurité.

Drug development : révision processus, vocabulaire scientifique et technique complémentaire, réflexion sur les problématiques dans le domaine de la santé et notamment de l'industrie pharmaceutique.

City life : une ville (par exemple Londres). Vocabulaire de la vie urbaine, logement, questions d'urbanisme.

A country (par ex. Irlande) : termes économiques, révision "trends".

Presentations, debates (plus fréquents en 2A car effectifs plus réduits sur une partie de l'année).

TOEIC strategies.

MATIERE : ESPAGNOL

32,5 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Gabriela ARDITI, Enseignant vacataire

Tél. : 03 89 33 68 97 Mail : gabriela.arditi@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Devenir plus responsable de son propre apprentissage : système éducatif à 3/4 en présentiel exigeant des étudiants autonomie et gestion du temps et des efforts. L'unité d'enseignement comporte : I) Travail en autonomie au CLAM (7,5h) : activités individuelles (compréhension écrite et auditive) et collectives (analyser, réfléchir, débattre) qui sont établies pour chaque objet d'apprentissage II) Séances de regroupement (25h) : permettant de maintenir un contact avec l'enseignant mais aussi de traiter "en présentiel" les points nécessitant des explications et surtout d'effectuer des activités d'expression oral interactive ou en continu. / Améliorer les compétences langagières (C/O Compréhension orale C/E Compréhension écrite E/O Expression orale E/E Expression écrite) pour atteindre/maintenir le niveau B2/B2+ du CECRL. / Développer les compétences pour étudier et travailler (en entreprise ou en laboratoire de recherche) dans un contexte international et interculturel (France ou étranger). / Acquérir les compétences du 21^e siècle : en apprentissage et innovation, en information, média et technologie, sociales et professionnelles.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Consolidation des acquis : méthodologie, mise en place des repères culturels indispensables à la connaissance de la civilisation et de la culture des pays hispanophones de façon à éclairer les situations contemporaines. Révision systématique et rapide des bases grammaticales et lexicales indispensables. Exercices écrits complémentaires.

Activités de compréhension : Compréhension globale et détaillée de documents ayant trait à la culture et à la civilisation espagnoles, textes d'actualité socio-économique ou de divulgation scientifique et technologique, articles et rapports traitant de problèmes contemporains (relations interculturelles, relations interpersonnelles, avenir des sciences, bioéthique, innovation, société, environnement, économie) avec exploitation pédagogique sur le lexique et les structures. Analyse de documents, graphiques, sondages, compte-rendu, synthèse, rapports... / Compréhension d'un locuteur natif s'exprimant clairement à un débit normal, comprendre la signification générale des informations non routinières et fréquemment utilisées, comprendre des instructions ou des informations détaillées. Pour l'entraînement à cette compréhension globale et détaillée, des documents authentiques seront utilisés (enregistrements audios ou documents visuels).

Activités de production : S'exprimer dans une langue correcte, détaillée et structurée, avec fluidité et authenticité, en respectant les codes et registres spécifiques de la langue écrite sur une grande gamme de sujets. Développer un point de vue, exposer une argumentation et donner une opinion dans des activités d'écriture telles que des essais, rapports, lettres et textes professionnels. / Participer à une conversation sur un assez large éventail de sujets liés à leur domaine d'intérêt avec aisance et spontanéité. Interagir clairement dans diverses situations générales, sociales professionnelles et non professionnelles. Communiquer en parlant à partir des textes et d'enregistrements : relater, expliquer, exprimer des idées en argumentant. Faire un bon discours sur un sujet traité en cours, transmettre des informations ou donner des raisons à l'appui ou contre un point de vue particulier, en exprimant ses propres opinions d'une manière critique. / Entraînement à la construction de diaporamas de présentation, au maniement de logiciels adaptés, à la gestion d'enregistrements (enregistrer, séquencer...). Travail en groupe autour d'un projet concret (présenter les différentes phases d'un procédé, processus scientifique). Présentation des projets personnels.

Sources : Supports pédagogiques authentiques intégrés aux cours (articles de presse extraits de El Mundo, El Pais, La Gaceta de los Negocios, La Nación, Heraldo de Méjico... ; enregistrements audio et vidéo de Cadena Ser, internet, RTVE, BBC espagnol, films espagnols et sud-américains...). Bilan régulier des informations internationales pour compléter, ajourner les connaissances et réutiliser le lexique.

MATIERE : ALLEMAND

33 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Roland HENNER

Mail : roland.henner@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Acquisition de la langue qui correspond à une réalité lue, entendue, comprise et parlée. Préparation à une intégration dans une équipe professionnelle. Capacité à comprendre et exprimer des idées de façon claire et rigoureuse aussi bien à l'oral qu'à l'écrit de manière à pouvoir faire face à presque toutes les situations qui peuvent surgir quotidiennement. Aptitude à comprendre une grande variété de types de textes et à exprimer des idées en argumentant afin de pouvoir débattre. Tout ceci correspond au niveau B1/ B2 du cadre de référence européen.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Programme

- Consolidation des bases grammaticales et lexicales indispensables à une maîtrise de la langue parlée.
 - Compréhension globale puis en détail de textes d'actualité socio-économique ou de divulgation scientifique et technologique avec exploitation pédagogique sur le lexique et les structures.
 - Compréhension d'enregistrements divers (interviews, dialogues, informations, etc.) exploités conformément aux objectifs linguistiques précis.
 - Communiquer en parlant à partir des textes et d'enregistrements : relater, expliquer, exprimer des idées en argumentant de manière efficace.
 - Expression écrite - sur la base de textes et d'enregistrements résumer et opiner - rédiger des lettres personnelles ou professionnelles. Rédiger un CV et une lettre de motivation.
- Sources du matériel: presse écrite, revues (Vocabulaire), le net, films récents en VO.

Applications (TD ou TP)

Activités en groupes: analyse, résumé et commentaires des textes.

Exposés autour des sciences et découvertes.

Entraînements sur supports multiples (audio, vidéo, films) suivis de comptes-rendus

Débats, réflexions sur des sujets d'actualité (avenir des sciences, bioéthique, société, environnement, économie).

Activités ludiques contribuant à développer la spontanéité et le naturel dans l'expression orale.

Bibliographie

Méthodes, livres, manuels, dictionnaires, revues sont disponibles en consultation ou en prêt à la bibliothèque.

Auto-Formation

Des méthodes autodidactes audio et vidéo sont disponibles au Centre de Langues en Autoformation de l'UHA

MATIERE : ECONOMIE D'ENTREPRISE

12 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Christian VIGOUROUX, enseignant en Economie – Gestion

Tél. : 03 89 33 63 27

Mail : christian.vigouroux@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

L'objectif de ce module est de familiariser les étudiants avec le fonctionnement d'une entreprise et des enjeux qui en découlent, en tant qu'agent économique majeur. Les entreprises sont diverses, tant au niveau de leur structure que de leur finalité et des stratégies adoptées. Il est essentiel pour un élève ingénieur de connaître les fondamentaux de l'économie d'entreprise, afin de faciliter son intégration dans le monde professionnel.

Les compétences attendues en fin de module sont :

- Savoir définir ce qu'est l'entreprise
- Analyser son organisation, au travers des différentes typologies d'organisations et de structures
- Savoir décrire son fonctionnement, au travers de ses différentes fonctions
- Connaître les différents types de stratégies mises en œuvre sur les marchés
- Appréhender l'importance de la culture d'entreprise

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Rappels historiques et présentation de l'entreprise aujourd'hui

Organisation et structures d'entreprise

Les grandes fonctions dans l'entreprise

La stratégie d'entreprise

La culture d'entreprise

MATIERE : ANALYSE ORGANIQUE

19 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Claude LE DRIAN, Professeur

Tél. : 03 89 60 87 91

Mail : claude.le-drian@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

L'enseignement a pour but de donner le minimum théorique indispensable à la compréhension des techniques d'analyse puis de familiariser l'étudiant, par de nombreux exemples, à la détermination de structures à l'aide de la spectroscopie.

Pratique de la détermination de structure à l'aide des spectroscopies. Interprétation de spectres.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Infra-Rouge

1.1 *Présentation* : Vibrations moléculaires. Loi de Hooke. Intensité des absorptions. Principes de mesure : appareils à double faisceau et à transformée de Fourier.

1.2 *Bandes d'absorption* : Caractéristiques des grandes fonctions de la chimie organique.

RMN Proton

2.1 *Théorie succincte* : Nombres quantiques de l'électron et du noyau. Fréquence de précession de Larmor. Énergie mise en jeu. Le paramagnétisme nucléaire. Notions de temps de relaxation.

2.2 *Le déplacement chimique* : Diamagnétisme, paramagnétisme, anisotropie diamagnétique et influence des groupes voisins. Déplacements chimiques usuels.

2.3 *Les couplages* : Analyse du premier ordre, triangle de Pascal. Les constantes de couplage, 2J , 3J , courbe de Karplus, 4J , 5J . Effets de toit et limires de l'analyse du premier ordre.

2.4 *Équivalence des protons* : Équivalence de déplacement chimique, équivalence magnétique. Équivalences par symétrie, protons homotopes, énantiotopes et diastéréotopes. Équivalence par interconversion rapide.

2.5 *Expériences particulières* : Découplage et effet nucléaire Overhauser (nOe).

2.6 *Phénomènes rapides en RMN* : Effet sur les couplages. Échanges intermoléculaires. Cas des alcools.

2.7 *Influence des hétéroatomes* : Effets des liaisons H. Influence des hétéroatomes sur les protons voisins : cas du deutérium, du fluor, du phosphore et de l'azote.

2.8 *Conclusion* : L'imagerie par résonance.

RMN Carbone 13

- Principe, sensibilité. Couplages C-H, spectres BB.

- Intensité des différents carbones en fonction de leur substitution, temps de relaxation longitudinale, nOe.

- Attribution des signaux, utilisation des tables d'incrémentation, signal du solvant deutéré.

Spectrométrie de masse

1.1 *Présentation, Appareillage* : Les différents spectromètres et modes d'ionisation. Le spectre de masse : ions, effets isotopiques, masse exacte d'un ion. L'ion moléculaire.

1.2 *La fragmentation* : Cations ordinaires, cations radicaux. Structure électronique des ions radicaux.

Détermination des mécanismes de fragmentation. Réarrangement de McLafferty et autres réarrangements.

Mise en évidence expérimentale des filiations d'ions : techniques MS/MS.

MATIERE : ANALYSE MINERALE

18,5 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : S. DORGE / S. FREITAG / C. DIETLIN

Tél. : 03 89 33 68 29

Mail : *sophie.dorge@uha.fr*

OBJECTIFS ET COMPETENCES

L'enseignement d'analyse minérale a pour objectif de donner aux étudiants les bases théoriques et pratiques nécessaires à la compréhension et à l'apprentissage des principales méthodes d'analyses instrumentales utilisées dans le milieu industriel. Les notions fondamentales et les principes rattachés aux différentes méthodes et techniques sont développés afin de comprendre les phénomènes observés. Il s'agit également d'utiliser les notions fondamentales acquises pour les appliquer à la pratique de l'analyse.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Méthodes de Séparation

Introduction à la chromatographie
Chromatographie en phase gazeuse
Chromatographie liquide haute performance
Electrophorèse capillaire

Spectroscopie Atomique et Emission atomique

Introduction aux méthodes spectroscopiques atomiques
Les composants des instruments d'optique
Spectrométrie d'absorption atomique
Spectrométrie d'émission atomique ICP-OES

Spectroscopie Moléculaire

Introduction à la spectrométrie d'absorption moléculaire dans l'ultraviolet et le visible
Application de la spectrométrie moléculaire dans l'ultraviolet et le visible
Spectroscopie infrarouge et Raman

Méthodes d'analyse thermique

DSC
DMA
ATG...

MATIERE : CHIMIE ORGANIQUE

25,5 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Hélène CHAUMEIL, Maître de Conférences

Tél. : 03 89 33 68 64

Mail : helene.chaumeil@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Cet enseignement est la suite de celui dispensé en première année. Il doit permettre l'approfondissement des connaissances de base de la chimie organique en s'appuyant essentiellement sur les concepts mécanistiques. Il se termine par une initiation à l'utilisation des groupements protecteurs en synthèse organique.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Additions électrophiles révisions et compléments

Réactions de cycloaddition et réactions apparentées

La réaction de Diels-Alder- Les ènes réactions- Les cycloadditions [3+2]- Les cycloadditions [2+2]- Cycloadditions 1,3-dipolaires.

Substitutions électrophiles aromatiques

Généralités- SEAr avec les électrophiles de type hétéroatome- Alkylation de Friedel-Crafts- Formation d'une liaison Ar-C-OH par SEAr- Acylation de Friedel-Crafts.

Substitutions nucléophiles aromatiques

Mécanisme faisant intervenir un cation aryl- Mécanisme faisant intervenir des intermédiaires analogues aux complexes de Meisenheimer- Mécanisme faisant intervenir un intermédiaire d'aryne : substitution cine.

Oxydation-Réductions

Oxydation des différentes fonctions organiques- Réductions des différentes fonctions organiques.

Transpositions moléculaires

Transposition des systèmes déficients en électrons- Transpositions anioniques- Migration des doubles et triples liaisons.

Réactivité des carbènes et des nitrènes

Généralités- Synthèse des carbènes- Réactivité des carbènes- Les nitrènes.

Les réactions radicalaires

Généralités- Les réactions radicalaires.

Les groupes protecteurs en chimie organique

Protections des liaisons C-H- Protection des liaisons carbonées multiples- Protection de la fonction alcool- Protection des aldéhydes et des cétones- Protection des phénols- Protection de la fonction thiol- Protection des acides carboxyliques- Protection des amines.

MATIERE : TRANSFERT – BILAN MATIERE ET D'ENERGIE

28,5 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Hamid ALEBOYEH, Professeur

Tél. : 03 89 33 68 31

Mail : hamid.aleboyeh@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Connaître les différents types de transfert d'énergie et les mécanismes de transfert. Transfert thermique sans le transfert de matières (Conduction). Transfert thermique à l'aide de transfert de matières (Convection), et Transfert thermique par rayonnements. Applications aux échangeurs thermiques. Calcul des pertes thermiques pour les installations industrielles, et dans les habitations. Mieux cerner les problèmes liés aux calorifugeages industriels.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

TRANSFERTS THERMIQUES

CONDUCTION

Surfaces isothermes, flux de chaleur, équation de la chaleur

. Régime Permanent

- résolution de l'équation avec ou sans source de chaleur, cas des symétries cylindriques et sphériques, cas des matériaux composites.

. Régime transitoire

- séries de Fourier.

RAYONNEMENT

Nature du rayonnement. Le rayonnement et les corps solides opaques, lois du rayonnement du corps noir, définition et propriétés énergétiques du corps noir, loi de Lambert, formule de **Planck**, **loi du déplacement** de Wien, loi de Stéphan-Boltzman, le rayonnement des corps réels, facteur d'émission total d'une surface, émission spectrale d'une surface, la transmission des corps réels, la loi de Kirchhoff.

TRANSFERTS DE MATIÈRE ET D'ENERGIE

CONVECTION

Convection forcée et convection naturelle, propriétés des fluides, régimes d'écoulement, coefficient d'échange thermique, recherche de la loi de la convection par l'analyse dimensionnelle, le nombre de Reynolds, le nombre de Nusselt, le nombre de Prandlt, écoulement de la chaleur en régime laminaire, écoulement de la chaleur en régime turbulent.

ECHANGEURS DE CHALEUR

Principaux types, distribution des températures, méthodes de calcul d'un échangeur, performances théoriques, coefficients d'échange, efficacité

MATIERE : CHIMIE DU SOLIDE FONDAMENTALE

8 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Angélique SIMON, Professeur

Tél. : 03 89 33 67 75

Mail : angelique.simon-masseron@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Cet enseignement a pour objet d'apporter aux étudiants un certain nombre de connaissances de base de chimie du solide. Le thème abordé est la cristallographie (description des principaux types structuraux, relations entre type de liaison et structure, défauts structuraux).

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Les principaux types structuraux

Structures compactes (hexagonal compact, cubique faces centrées) et non compactes (cubique simple, cubique centrée). Quelques types importants de structures : NaCl, CsCl, blende, pérovskite, spinelle, rutile
Description des différents sites interstitiels.

Relations entre liaison et structure des solides : nature des liaisons ; structures ioniques : règle du rapport des rayons, énergie réticulaire, cycle de Born-Haber... ; structure iono-covalentes : modèle de Sanderson

Structures et Défauts

Défauts et non-stoechiométrie : défauts ponctuels - Schottky, Frenkel, centres colorés ; défauts dans des composés non stoechiométriques ; défauts linéaires, dislocations ; défauts plans et tridimensionnels

MATIERE : CRISTALLOGRAPHIE

14,5 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Jean-Marc LE MEINS, Maître de Conférences

Tél. : 03 89 33 68 73

Mail : jean-marc.le-meins@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

La compréhension que l'humanité a de la nature matérielle du monde repose, en particulier, sur la connaissance de la cristallographie. L'enseignement de la cristallographie et de ses applications est essentiel pour relever des défis tels que les maladies et les problèmes liés à l'environnement. Elle est omniprésente dans la vie quotidienne, dans la production pharmaceutique moderne, la nanotechnologie et la biotechnologie, et elle est à la base de l'élaboration de tous les nouveaux matériaux, allant du dentifrice aux éléments d'avion. La cristallographie apporte les outils nécessaires à la résolution de problèmes liés à la structure des solides organisés dans de nombreux domaines. Les objectifs de cet enseignement sont multiples :

- a) introduction des concepts de base de la cristallographie afin de transmettre les outils fondamentaux pour décoder un article scientifique utilisant les groupes d'espace,
- b) sensibilisation à la corrélation structure-propriété de la matière (capacité à se projeter à l'échelle atomique ; interprétation microscopique des propriétés physiques macroscopiques isotrope ou anisotrope),
- c) acquisition de compétences transverses permettant une meilleure compréhension d'autres disciplines en relation avec l'état solide.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

- Rappel des notions de motif et de réseau : la structure cristalline,
- Symétrie translatoire, symétrie ponctuelle et introduction des classes cristallines.
- Projection stéréographique, classification des classes cristallines : les systèmes cristallins.
- Les clefs pour comprendre la notation Hermann-Mauguin (notation du système international)
- Introduction aux systèmes réticulaires et réseaux de Bravais 3D
- Mise au point entre systèmes réticulaires et systèmes cristallins.
- Introduction de la symétrie de glissement (axes hélicoïdaux, plans de glissement sans les miroirs diamants),
- Synthèse des trois symétries (translatoire, ponctuelle et de glissement) : la symétrie de position,
- Introduction aux groupes d'espace tridimensionnels.
- Détermination expérimentale des groupes d'espace sur la bases des conditions d'existence observées sur les réflexions collectées lors de l'enregistrement d'un monocristal (ou d'une poudre).

MATIERE : FORMULATION

9 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Clorinthe LABBE, Maître de Conférences

Tél. : 03 89 33 67 50

Mail : clorinthe.labbe@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Découvrir un des domaines appliqués de la chimie intitulé « formulation » à travers un ingrédient presque incontournable : le tensioactif et son rôle dans les émulsions. Ces bases générales sur les milieux dispersés sont suivies par la présentation de formulations de lessives et de peintures.

Appréhender le rôle complexe de l'ingénieur en formulation qui doit être capable de travailler selon un cahier des charges (contraintes marketing, environnementale, performance du produit), de réfléchir en termes de relations structure-propriétés, et d'analyser les différentes interactions entre les ingrédients d'une formulation.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Introduction : la Formulation

Notion de performance - Notion de stabilité - L'aspect - L'impact sur l'environnement

Les Agents de Surface

Définition - Les différents types d'agents de surface et leurs principales applications (les AS anioniques, les AS non ioniques, les AS cationiques, les AS amphotères)- Propriétés interfaciales - La concentration micellaire critique- La température de Kraft- Le Point Trouble

Emulsions

Généralités sur les émulsions - Rôle des AS - Théorie HLB (Griffin, Davies, Rimplinger) – Emulsions obtenues par inversion de phase- Emulsions Pickering

Formulation de Lessive

Tests liés à la détergence - Cahier des charges - Formulation de lessive en poudre - Détergents liquides- Lessives liquides concentrées

Formulation de Peinture

Généralités sur les peintures/ Définitions - Les différents types de peinture - Les solvants - Les pigments – Les charges -Adjuvants divers - Modes de formation du film - Peintures latex- Caractérisation des peintures.

MATIERE : SECURITE POUR L'INGENIEUR CHIMISTE

18 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Serge WALTER, Professeur

Tél. : 03 89 33 68 22

Mail : serge.walter@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

- Sensibiliser les élèves ingénieurs aux différents points concernant la sécurité dans une entreprise
- Notions de base en matière de responsabilités civiles et pénales.
- Notions de base en matière de réglementations françaises des entreprises.
- Etre capable de mettre en œuvre les outils d'analyse des risques.
- Etre capable d'exploiter les renseignements fournis par les études de sécurité.
- Comprendre les objectifs et les conséquences d'une étude thermique de sécurité des procédés.
- Comprendre les domaines d'application et d'utilité du diagramme de Semenov.
- Comprendre la signification et les conséquences des tailles critiques et du temps d'induction pour la gestion des stocks (au sens de Frank-Kamenetskii).
- Etre capable d'identifier un composé dangereux.
- Pouvoir prendre les mesures de protection nécessaires et adéquates face à un produit toxique.
- Comprendre les valeurs limites de toxicologie, les transposer en actions concrètes au sein de l'entreprise.

Ces objectifs visent à développer les compétences suivantes :

- Aptitude à la réalisation des documents de sécurité en cohérence avec les principales réglementations.
- Faire faire des études de sécurité cohérentes adaptées aux problèmes de sécurité dans une entreprise.
- Evaluation des résultats fournis par les études de sécurité
- Aptitude à protéger les personnes et les informer face à un danger et à un risque toxique.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

BESST :

Enjeux de la prévention (humains, sociétaux, juridique, économiques, ...)

Accidents du travail et leurs différents indicateurs (indices de fréquence, de gravité, taux, ...)

Tableaux d'évolution ; Maladies professionnelles ; Démarche globale de prévention

Moyens de prévention, acteurs internes de la prévention, interlocuteurs externes

Mécanismes à l'origine des accidents ; Risques et dangers, identifications

Situations critiques, composantes du risque ; Protection et prévention

EvRP : évaluation des risques professionnels ; Arbre des causes

Sécurité de la réaction :

Différents types d'énergies que rencontre le chimiste (chimique, thermique, mécanique, électrique, de surface, ...)

Importance des échanges thermiques; Réacteurs agités et étude de leurs emballements

Emballement thermique des stocks; Aspects économiques de la sécurité

Importance de la qualité du produit dans la sécurité

Toxicologie :

Danger et risque; Historique; Définitions des limites toxicologiques; Voies d'exposition; Devenir du toxique, métabolismes; Différentes toxicités (aigues, directes, ...); Antidotes

MATIERE : THERMODYNAMIQUE STATISTIQUE

17,5 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Xavier ALLONAS, Professeur

Tél. : 03 89 33 50 11

Mail : xavier.allonas@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

L'objectif de ce cours est d'acquérir une connaissance des processus moléculaires qui régissent la réactivité des réactions (principalement organiques) en milieu condensé. Par une meilleure compréhension des facteurs prédominants, il est plus aisé de comprendre et de prédire l'efficacité et le rendement des réactions, ainsi que de mieux maîtriser l'évolution des processus.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Application de la thermodynamique à un processus cinétique

Théorie de l'état de transition

Paramètres d'activation - Postulat de Hammond

Mécanismes réactionnels - Chemins réactionnels

Corrélation structure / réactivité - Equation d'Hammett

Effets de solvants - Thermodynamique de la solvation

Effet cinétique isotopique - Effets stériques

Cinétiques des réactions organiques photochimiques

MATIERE : LIAISONS CHIMIQUES ET SPECTROSCOPIE

12,5 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Jacques LALEVEE, Professeur

Tél. : 03 89 60 88 03

Mail : jacques.lalevee@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Acquérir les connaissances nécessaires à la compréhension de la formation des liaisons chimiques, des édifices moléculaires, de l'organisation atomique, de la réactivité chimique ainsi que des différentes techniques spectroscopiques.

Les objectifs regroupent plus particulièrement :

- connaissances de la mécanique quantique nécessaires pour un jeune diplômé
- quantification des niveaux d'énergie et utilisation en spectroscopie
- approche physico chimique pour la liaison chimique, de la réactivité chimique et des propriétés moléculaires
- bases théoriques sur les différentes techniques de spectroscopie
- assimiler les bases de la mécanique quantique
- avoir une vision moderne de la liaison chimique
- connaître les grands types de spectroscopies
- mieux comprendre des outils modernes comme la modélisation moléculaire

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Généralités (quantification des niveaux d'énergie, orbitales moléculaires ...)

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'émission UV- Visible ; fluorescence/Phosphorescence)

Spectroscopies des mouvements moléculaires (Spectroscopie d'absorption IR ; Spectroscopie de rotation pure ; Spectroscopie de diffusion Raman)

Spectroscopies magnétiques (Interaction matière/champ magnétique, spectroscopie RPE, simulation de spectres RPE, lien avec la réactivité chimique, relation structure/réactivité ...)

LES MATIERES DU 2^{ème} SEMESTRE SONT REPARTIES EN UN TRONC COMMUN ET UN PARCOURS AU CHOIX (A, B ET C)

Nature		Intitulé
TRONC COMMUN		Chimie Macromoléculaire Opérations Unitaires 1 Opérations Unitaires 2 Réacteurs de Spécialité
PARCOURS AU CHOIX	A	Cristallographie Avancée Chimie du Solide de Spécialité Éléments de Transition Matériaux Matériaux, Multimatériaux, une Approche Moléculaire
	B	Chimie Analytique Industrielle Mécanique des Fluides Réacteurs de Spécialité Dynamique des Systèmes
	C	Chimie Organométallique Chimie Aromatique Avancée Chimie Organique de Spécialité Biochimie Structurale Synthèse Asymétrique et de Spécialité

MATIERE : CHIMIE MACROMOLECULAIRE DE SPECIALITE (TRONC COMMUN)

26,5 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Christelle DELAITE, Professeur

Tél. : 03 89 33 67 15

Mail : christelle.delaite@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Ce cours vient en complément du cours de semestre 1. Il s'agit de compléter la formation en synthèse macromoléculaire (polymérisation radicalaire contrôlée, méthanèse...), en allant jusqu'aux différentes méthodes permettant l'obtention de copolymères à blocs. Certaines propriétés physiques des matériaux polymères sont abordées.

A l'issue des cours de chimie macromoléculaire, l'ensemble des techniques de synthèse de polymères auront été abordées. Les propriétés et applications principales des matériaux polymères (en allant jusqu'aux matériaux composites) auront été présentées.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Polymérisation anionique

Introduction - Polymérisation anionique des monomères vinyliques - Polymérisation des hétérocycles - Détermination expérimentale des constantes de vitesse - Polymérisation par transfert de groupe

Polymérisation cationique

Introduction - Polymérisation cationique des monomères vinyliques - Polymérisation cationique des hétérocycles

Synthèse de copolymères à blocs

Synthèse à partir de centres actifs stables : cas des systèmes vivants - Synthèse à partir de centres actifs non isolables - Synthèse par condensation (couplage) - Modification de la nature du centre actif - Synthèse de copolymères greffés - Quelques exemples d'applications : copolymères industriels

Polymérisation des diènes

Introduction - Copolymérisation d'un diène à groupes vinyle indépendants avec un monomère vinylique de même réactivité - Polymérisation des diènes conjugués - Cyclopolymérisation des 1-6 heptadiènes - Vulcanisation des élastomères

Modification chimique des polymères

Principales réactions sur les polymères – Isomérisations – Chélation – Substitutions – éliminations - Estérification et hydrolyse – Réduction - Oxydation sélective - Réactions de Friedel et Craft – Sulfonation – Additions - Réactivité des fonctions chimiques portées par les polymères

Mise en œuvre des polymères

Formulation - Techniques de mise en œuvre des thermoplastiques - Mise en œuvre des thermodurcissables

Propriétés physiques des polymères

Propriétés optiques – Perméabilité - Propriétés électriques - Mélanges de polymères

Comportement des polymères à long terme

Vieillessement physique - Vieillessement thermique – Oxydation - Vieillessement climatique

MATIERE : OPERATIONS UNITAIRES 1 (TRONC COMMUN)

13 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Hamid ALEBOYEH, Professeur

Tél. : 03 89 32 01 53

Mail : hamid.aleboyeh@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Connaître les différents types d'opérations unitaires utilisées en industrie en particulier les industries utilisant les réacteurs bi ou tri phasique (gaz, liquide, solide).

Les opérations unitaires comme : Agitation dans des réacteurs mono ou bi phasique, Décantations, Sédimentations, Filtrations, Fluidisations

Dimensionner une installation industrielle. Calcul des réacteurs mono- ou biphasiques.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Agitation

Puissance d'agitation, Débit de pompage et de Circulation, Analogie Agitateur Pompe,
Les différents types de Mobiles, Temps de mélange,

Opérations unitaires des systèmes hétérogènes

Caractéristiques des particules solides, méthodes de mesures des dimensions des particules, facteur de forme et sphéricité, Mouvement des particules solides libre dans un milieu fluide statique ou dynamique,

Décantation en milieu dilué et en milieu concentré

Fluidisation

Analyse des forces sur une particule, vitesse minimale pour fluidisation, différent régime de fluidisation,

Filtration

Caractéristiques de couches solides, les théories de filtration, filtration sur support, filtration sous pression constante, filtration à débit constant,

Cristallisation

Germination ou nucléation, croissance ou nourrissage des cristaux.

MATIERE : OPERATIONS UNITAIRES 2 (TRONC COMMUN)

15 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Christian PILIERE, Industriel

Tél. : 03 89 33 68 13

Mail : christian.piliere@eu.rhodia.com

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Cet enseignement a pour but de donner les bases théoriques de deux opérations unitaires principales : la distillation et l'extraction liquide/liquide.

Il développe les méthodes classiques utilisées pour la résolution de telles opérations et décrit les principales technologies utilisées pour réaliser ces opérations.

Enfin il décrit le fonctionnement des unités industrielles.

Connaissance des méthodes classiques de résolution d'opérations de distillation et d'extraction liquide/liquide.

Connaissance des équipements utilisés pour la réalisation industrielle de ces opérations.

Connaissance des conditions de fonctionnement des installations industrielles.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE DISTILLATION

Equilibre liquide-vapeur : Représentation des équilibres liquide-vapeur. Isobares d'ébullition et de rosée ...

Bases de la distillation : Vaporisation simultanée de liquides non miscibles et de mélange idéaux.

Principes de la distillation fractionnée : Description d'une distillation fractionnée d'un mélange binaire idéal - Représentation graphique - Cas des mélanges non-idéaux - Azéotropes- hétéroazéotropes - Diagramme des titres molaires (Courbe d'équilibre isobare). Diagrammes enthalpie-composition pour un mélange binaire.

Installation de distillation fractionnée : Description et fonctionnement d'une installation de distillation fractionnée - Notion d'étage théorique ; Fonctionnement à reflux total - Méthode de résolution graphique de McCabe et Thiele - Méthode de résolution graphique de Ponchon et Savarit

Distillation discontinue : Description ; Résolution graphique.

Opérations particulières de distillation : Rectification extractive. Rectification hétéroazéotropique - homoazéotropique - Rectification réactive ; Absorption. Stripping.

Notion d'étage théorique : Notion d'étage théorique pour les colonnes à plateaux. Efficacité des plateaux - Notion d'étage théorique pour les colonnes à garnissage. Notion d'HETP - Notion d'unité de transfert.

Technologie. Critères de choix.

Colonnes à garnissage et à plateaux : Description et fonctionnement. Les différents internes de colonnes. Différents types. Bases de dimensionnement. Limites de fonctionnement...

Contrôle, régulation : Contrôle d'une colonne à distiller. Les différents paramètres à contrôler - Régulation de niveau, pression, chauffe - Contrôle de la pureté des produits. Température sensible.

EXTRACTION LIQUIDE-LIQUIDE

Généralités : Principe de l'extraction liquide-liquide - Différents types d'extraction liquide-liquide.

Contraintes industrielles : Objectifs d'une opération d'extraction liquide-liquide - Etapes principales d'une opération d'extraction liquide-liquide - Exemple de schéma blocs d'une installation d'extraction L/L. **Equilibres et représentation des équilibres** : Equilibres. Types de solvants. Choix du solvant - Représentation sur diagramme triangulaire. Diagramme de Janecke.

Opérations successives : Opération simple. Opérations multiples à courants croisés ou à contre-courant - Méthodes de résolution de Ponchon et Savarit et de McCabe et Thiele. Limites de performance.

Technologie : Différents types d'installation - Mélangeurs-décanteurs. Colonnes. Colonnes avec système d'agitation...

MATIERE : REACTEURS IDEAUX (TRONC COMMUN)

10 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Isabelle CALDERARA, Industriel

Tél. : 03 89 33 68 13

Mail :

OBJECTIFS ET COMPETENCES

- Présentation des bases du Génie de la Réaction Chimique
- Définition des grandeurs et relations décrivant de manière quantitative le système ou se déroule la réaction chimique. Définition des paramètres de composition et évolution du mélange en fonction du type de réacteur et de réaction.
- Rappels de cinétique chimique
- Développement des équations de bilan matière en fonction du type de cinétique
- Présentation des différents types de réacteurs idéaux et équations de performances
- Approche qualitative des phénomènes
- Traitement quantitatif, définition, calcul et dimensionnement de réacteurs idéaux

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Génie de la réaction chimique : Méthodologie de conception des réacteurs – définitions et critères de classification

Évolution des Systèmes réactionnels -Stœchiométrie - Bilans de matière : Composition d'une phase isolée : système fermé - Composition d'une phase en écoulement convectif: système ouvert - Etat de référence - Stœchiométrie et avancement d'une réaction simple - Stœchiométrie et avancement des réactions composites - Tableau stœchiométrique - Evolution du volume, du débit, des concentrations et des pressions partielles en fonction des avancements

Cinétique chimique : Définitions - Loi de vitesse - Débits de production et de consommation chimiques de constituants - Détermination pratique des grandeurs cinétiques dans un réacteur fermé - Temps de demi-vie

Les réacteurs idéaux : Equations générales de bilan des réacteurs idéaux - Le réacteur fermé uniforme (ou réacteur batch) - Réacteurs ouverts en régime permanent : Réacteur continu parfaitement agité en régime permanent, Réacteur piston.

**MATIERE : CRISTALLOGRAPHIE AVANCEE (PARCOURS A)
DIFFRACTION DE RAYONS X SUR MONOCRISTAL**

7 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Jean-Marc LE MEINS, Maître de Conférences

Tél. : 03 89 33 68 73 (60 87 02)

Mail : jean-marc.le-meins@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

La diffraction des rayons X reste encore à ce jour la première technique d'investigation d'un solide. Une initiation aux techniques de base en termes de caractérisation structurale par diffraction des rayons X sur monocristal est proposée. Il n'est pas question d'aborder la détermination structurale dans le temps imparti. Toutefois, ses objectifs principaux sont les suivants :

- initiation à la notion d'espace réciproque,
- familiarisation avec des techniques d'investigation sur monocristal obsolètes mais à l'origine de la conception de tous les diffractomètres modernes,
- exploitation et présentation de résultats issus d'une expérience de diffraction des rayons X sur monocristal (système cristallin, paramètre de maille, groupe d'espace).

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

- La production des rayons X: l'anticathode,
- Introduction et orientation de l'espace réciproque par rapport à l'espace direct,
- Construction de la sphère d'Ewald et mise en évidence des conditions de Laue (animations flash) et de leurs conséquences sur le détecteur (film ou caméra CCD)
- Interprétation des clichés de diffraction obtenus par des méthodes historiques telles que : cristal tournant, Buerger, et Laue, particulièrement attractives sur les plans pédagogique et didactique,
- Extraction des informations de symétrie (système cristallin), des paramètres de maille et proposition du ou des groupe(s) d'espace possibles(s) sur la base de clichés expérimentaux issus de ces méthodes d'investigation.
- Introduction de la notion de l'intensité de diffraction et du facteur de structure (accès à l'information sur le contenu chimique de la maille).
- Mise en évidence mathématique des conditions d'existence des réflexions observées expérimentalement sur les clichés de diffraction.

MATIERE : CHIMIE DU SOLIDE DE SPECIALITE (PARCOURS A)

13 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Angélique SIMON-MASSERON, Professeur

Tél. : 03 89 33 67 75

Mail : angelique.simon-masseron@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Plusieurs thèmes sont abordés correspondant d'une part à différents types de solides (aciers, cristaux synthétiques), d'autre part à l'élaboration des solides (techniques d'élaboration et cristallogénèse) et enfin à des techniques de caractérisation des solides (analyses thermiques).

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Elaboration du Solide

Cristallogénèse : théorie de la germination (thermodynamique de formation du germe, germe critique, cinétique de germination...); théorie de la croissance ; aspects pratiques (obtention de la sursaturation, conduite des cristallisoirs, cristallisation à partir des milieux fondus)

Différentes techniques de préparation : cristallisation à partir de solutions et solides fondus ; méthode de transport en phase vapeur ; préparation de monocristaux.

Compléments de Thermodynamique du Solide

Solutions solides d'insertion ou de substitution

Différents types de solides

Aciers (propriétés, changements d'états structuraux et durcissement du fer ; éléments d'alliage et influence sur propriétés des aciers ; différents types d'acier)

Cristaux synthétiques (pierres synthétiques, élaboration)

Analyses thermiques

Analyse thermogravimétrique (TG), analyse thermique différentielle (ATD), calorimétrie différentielle à balayage ou analyse calorimétrique différentielle (DSC), applications

MATIERE : ELEMENTS DE TRANSITION (PARCOURS A)

11,5 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Gérald CHAPLAIS, Maître de Conférences

Tél. : 03 89 33 68 87

Mail : gerald.chaplais@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Cet enseignement recouvre deux aspects, correspondant d'une part à une chimie descriptive et d'autre part à la présentation d'éléments de base relatifs aux complexes de coordination.

La chimie descriptive met l'accent sur la description des procédés industriels de métallurgie (colonne du titane et du fer) et sur la chimie organométallique des éléments des blocs d (complexes carbonyles et autres complexes avec des ligands π -accepteurs).

L'autre partie de l'enseignement se rapporte aux complexes de coordination, structure, symétrie, théories du champ cristallin et du champ des ligands, interprétation des spectres électroniques et propriétés magnétiques.

- connaissance des notions de base (physiques, chimiques, atomiques, structurales) concernant les éléments de transition ($\approx \frac{1}{2}$ des éléments connus),
- connaissance de procédés d'élaboration importants vus sous l'angle industriel, par exemple la préparation de la fonte et des aciers, des métaux Ti, Zr et Hf et des composés principaux correspondants, et connaissance des propriétés associées,
- acquisition des notions de base concernant les complexes de métaux de transition (structure, symétrie, stabilité),
- interprétation des propriétés magnétiques et des spectres électroniques des ions de métaux de transition et des complexes correspondants,
- acquisition de notions concernant les complexes d'éléments de transition avec les ligands π -acides (complexes carbonyles en particulier).

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Chimie Descriptive

Généralités sur les éléments de transition

Considérations générales brèves sur la première série des éléments de transition

Choix obligatoire de quelques éléments : avec ceux du groupe 4 (Ti, Zr, Hf) et Fe, Co, Ni essentiellement.

Chimie organométallique des éléments des blocs d : métaux carbonyles et autres complexes des métaux de transition avec des ligands π -accepteurs (π -acides)

Les Complexes de Coordination

Structure, symétrie, type de ligands - nomenclature

Théorie du champ cristallin, complexes tétra-, hexa-coordinés, plan carrés, effet Jahn-Teller

Théorie du champ des ligands

Les spectres électroniques : spectres électroniques des atomes (termes spectroscopiques, microétats) ; spectres électroniques des complexes (transition du champ des ligands, termes spectroscopiques, diagrammes de Tanabe-Sugano, bandes de transfert de charges, règles de sélection et intensités, luminescence et phosphorescence, spectres des complexes du bloc f)

MATIERE : MATERIAUX (PARCOURS A)

25 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Céline CROUTXE-BARGHORN, Professeur

Tél. : 03 89 33 50 17

Mail : celine.croutxe-barghorn@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Les recherches sur les matériaux fonctionnels résultent d'une approche pluridisciplinaire impliquant une collaboration étroite entre la recherche et les unités de développement afin de répondre à un cahier des charges final précis intégrant les progrès récents dans ce secteur d'activités. La mise au point de nouveaux dispositifs de haute technologie repose en grande partie sur l'exploitation de propriétés spécifiques des matériaux. L'objectif de ce module est de donner aux étudiants un aperçu de la démarche de conception qui permet de passer des propriétés intrinsèques de la matière au matériau fonctionnel mis en forme. Ce cours optionnel souligne la transversalité qui existe entre les différents domaines de la chimie lors du développement d'un matériau aux propriétés avancées.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

1) Matériaux fonctionnels pour la santé

- les prothèses
- la vectorisation de principes actifs et le relargage contrôlé
- les surfaces bactéricides et le textile pour la santé
- les médicaments (aspects protection et prévention) et l'hygiène (bien-être, cosmétique...)

2) Matériaux fonctionnels dans les arts graphiques

- Introduction sur les arts graphiques et leurs problématiques
- Traitements de surface
- Vernis de surimpression

3) Matériaux fonctionnels dans l'équipement sportif

- Matériaux légers
- Matériaux résistants

4) Matériaux fonctionnels dans l'industrie textile

- Synthèse de polymères et élaboration de fibres
- Textiles synthétiques et naturels
- Propriétés de textiles fonctionnels

MATIERE : MATERIAUX, MULTIMATERIAUX, UNE APPROCHE MOLECULAIRE (PARCOURS A) 22 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Céline CROUTXE-BARGHORN, Professeur

Tél. : 03 89 33 50 17

Mail : celine.croutxe-barghorn@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Partant d'exemples d'applications concrets dans le domaine du bâtiment ou encore celui de l'automobile, ce module d'enseignement propose aux étudiants de se familiariser avec les matériaux, les multimatériaux et leurs modes d'élaboration.

Ce module d'enseignement permet d'acquérir une culture générale dans le domaine des matériaux au travers d'exemples précis. Il incite l'étudiant à faire le lien entre les connaissances, à caractère fondamental, acquises au cours du cursus d'enseignement ingénieur et certaines applications industrielles. Il révèle l'importance d'une approche pluridisciplinaire pour arriver à de véritables innovations technologiques.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Matériaux, multimatériaux dans l'industrie du bâtiment

- Ciments, bétons
- Architecture métallique
- Peintures
- Colles
- Mousses et isolants
- Revêtements de sols

Matériaux, multimatériaux dans l'industrie automobile

- Aménagement intérieur
- Pneumatiques
- Pare-brises
- Colles et peintures
- Huiles moteurs
- Microélectronique

MATIERE : CHIMIE ANALYTIQUE INDUSTRIELLE (PARCOURS B)

22 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Serge WALTER, Professeur

Tél. : 03 89 33 68 26

Mail : serge.walter@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Rendre un ingénieur chimiste capable de transposer les lois régissant les phénomènes mis en œuvre en chimie analytique sur des solutions diluées proches de solutions idéales à des produits réels tels que ceux en milieu industriel : mélanges complexes à concentration extrême, souvent polyphasiques ou effluents à dilution très élevée au seuil des limites de détection des techniques actuelles.

Etre capable de planifier, organiser, projeter une analyse qualitative et/ou quantitative, évaluer et prévoir certains problèmes récurrent en analyse, adapter et adopter les bons réflexes à avoir pour une analyse, du prélèvement au rendu des conclusions.

Etre capable d'être critique et réaliste face au résultat d'un appareil de mesure.

Etre capable de repérer et de réfléchir à l'importance des problèmes des énergies diverses en industrie.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Thermodynamique et cinétique des milieux non idéaux.

Les transferts (matière et énergie) requis dans l'exécution des mesures en chimie analytique.

Les principaux potentiels et leurs gradients : chimique, thermique, mécanique et électrique ; ordres de grandeur et constantes de temps associées.

Le rôle du capteur dans la mesure et ses limites (perturbation du système, limite de détection).

Comment corriger une erreur systématique en connaissant les caractéristiques du système capteur-échantillon.

Principales caractéristiques des milieux industriels.

Les principaux types de capteurs et leurs caractéristiques d'utilisation.

Erreurs et artefacts courants.

La chaîne de mesure : capteur, conditionnement, transfert, décodage, visualisation, interprétation.

Sélectivité, fiabilité, répétabilité, reproductibilité, justesse, bruit de fond.

Limites et fiabilité des capteurs, redondances.

Vocabulaire spécifique industriel, validation des méthodes d'analyse dans les laboratoires spécifiques.

Rappels sur les méthodes d'étalonnage, avantages, inconvénients des différents types d'étalonnages, choix des étalons, de la méthode.

Problèmes rencontrés en analyse sur le terrain, méthodes in-situ, avantages, inconvénients, méthodes analytiques spécifiques à ces analyses, méthodes de prélèvements, mise en garde sur les échantillonnages, conservation, pollution, transport de ceux-ci.

Le comportement des milieux sursaturés : filtration, transfert, conservation.

Influence de la taille du conditionnement.

Cas particulier des milieux naturels (milieux très dilués, prélèvement des échantillons, limites du micro-échantillonnage), cas des effluents industriels (comportement des milieux sursaturés, filtration, transfert, conservation, influence de la taille du conditionnement, comparaison), quelles méthodes d'analyse pour quel milieu.

Développement des méthodes de pointe, de préconcentration (microextraction sur colonnes, SPME,...), de spéciation (CPG-MS, HPLC-MS ...), nécessité des analyses, études de quelques méthodes d'analyses les plus utilisées en industrie.

MATIERE : MECANIQUE DES FLUIDES (PARCOURS B)

17 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Christian PILIERE, Industriel

Tél. : 03 89 33 68 13

Mail : christian.piliere@eu.rhodia.com

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Cet enseignement a pour but de donner les bases théoriques de la mécanique des fluides, de développer les différentes notions relatives à l'écoulement de fluide dans une conduite (régime d'écoulement, pertes de charge...) et donner les outils de calcul des différents éléments d'un circuit (pompe, tuyauteries, singularités...)

Il a aussi pour but de décrire le fonctionnement d'un circuit et de donner des informations sur les technologies utilisées pour les différents éléments qui le constituent.

Enfin il décrit des écoulements particuliers : écoulement en canaux ou en milieu poreux et fait une introduction à la rhéologie.

Résolution de problèmes classiques de statique et de mécanique des fluides (en particulier application de l'équation de Bernoulli généralisée).

Dimensionner un circuit hydraulique et en comprendre son fonctionnement. Acquérir des ordres de grandeur.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Caractérisation des fluides : Définition d'un fluide - Caractérisation des gaz et des liquides.

Propriétés des fluides : Propriétés physiques des fluides intervenant en mécanique des fluides.

Statique des fluides : Définition de la pression - Equation de la statique des fluides dans le champ de forces de pesanteur, dans un champ de forces quelconque - Applications - Hydrostatique et principe de Pascal.

Dynamique des fluides : Equation de continuité - Equation de conservation de la quantité de mouvement - Equations d'Euler et de Navier-Stokes - Equation de Bernoulli (Fluide parfait, fluide réel) - Equation de Bernoulli généralisée - Application de l'équation de Bernoulli (mesure de débit...) - Bilan macroscopique de quantité de mouvement pour un écoulement permanent sans frottements - Application au calcul d'effort sur un élément de tuyauterie - CFD. Définition. Utilisation - Exemple d'utilisation.

Ecoulement dans les conduites cylindriques : Régimes d'écoulement (caractérisation) - Régime laminaire - Calcul des pertes de charge dans une tuyauterie - Régime turbulent - Rugosité de la paroi des conduites - Calcul des pertes de charge dans une tuyauterie (conduites lisses et rugueuses) - Calcul des pertes de charge de singularités - Courbe caractéristique d'un circuit hydraulique.

Pompes et compresseurs : Pompes volumétriques et centrifuges - Description et fonctionnement - Courbe caractéristique des pompes centrifuges - Point de fonctionnement d'un circuit hydraulique - Cavitation dans les pompes centrifuges - Couplage de pompes centrifuges - Ventilateurs et compresseurs - Description et fonctionnement - Courbe caractéristique. Limites de fonctionnement. Contrôle du débit.

Vannes de régulation : Généralités, description, fonctionnement, types de vannes - Utilisation de vannes de régulation dans un circuit hydraulique - Bases de dimensionnement. Coefficient de débit - Régime critique.

Mesure de pression, de niveau et de débit : Description et fonctionnement des principaux types de capteurs.

Ecoulements particuliers : Ecoulement en canaux - Ecoulement en milieu poreux (introduction)

Notions de rhéologie : Fluides newtoniens - Fluides non-Newtoniens au comportement indépendant du temps (avec et sans contrainte critique) - Fluides non-Newtoniens au comportement dépendant du temps (Fluides thixotropes, rhéopexes, visco-élastiques).

Ecoulement autour d'un objet : Portance, traînée, vitesse terminale de chute...

MATIERE : REACTEURS DE SPECIALITE (PARCOURS B)

18 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Isabelle CALDERARA, Industriel

Tél. : 03 89 33 68 13

Mail :

OBJECTIFS ET COMPETENCES

- Comparaison de la performance des réacteurs, Approche qualitative des phénomènes
- Réacteurs semi-fermés, Situations transitoires et démarrage d'un réacteur continu parfaitement agité
- Réacteur piston à recyclage
- Calcul et optimisation de la conversion pour les réactions simples
- Calcul et optimisation du rendement et de la sélectivité pour les réactions multiples
- Industrialisation d'une réaction chimique: choix de la configuration réactionnelle, optimisation par association de réacteurs – Transfer d'une production batch vers une production en système continu

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Comparaison de la performance des réacteurs idéaux - Association de réacteurs continus et Optimisation de la conversion : Comparaison de la performance des réacteurs idéaux - Réacteur semi-fermé uniforme - Comparaison entre réacteur piston et réacteur continu parfaitement agité - Démarrage d'un réacteur continu parfaitement agité - Association en série de réacteurs continus - Réacteur piston à recyclage – Ecoulement et détermination des temps de séjour.

Mise en œuvre de réactions complexes - Optimisation du rendement et de la sélectivité : Introduction - Réactions compétitives (parallèles) - Réactions consécutives - Transfert d'une production batch vers une production en système continu

MATIERE : DYNAMIQUE DES SYSTEMES (PARCOURS B)

18,5 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Ahmed HADJ-MEBAREK, Maître de Conférences

Tél. : 03 89 33 68 22

Mail : ahmed.hadj-mebarek@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

L'objectif de ce cours est de familiariser les étudiants à l'étude des systèmes dynamiques. La majeure partie des systèmes étudiés concerne les systèmes réactionnels et des systèmes de stockage de matières premières et de produits finis.

Sans vouloir en faire un spécialiste dans le domaine, ce cours donne au futur Ingénieur Chimiste les bases nécessaires le préparant à être confronté à la représentation et à la modélisation de situations plus ou moins complexes. L'Approche Système n'étant pas nécessairement liée à une échelle donnée ou à une application particulière, ce cours permet à l'élève ingénieur de collaborer au sein d'une équipe pluridisciplinaire par la maîtrise des notions de base.

Concrètement, à la fin de ce cours, l'élève doit pouvoir :

- Comprendre et exploiter des données, qui lui sont communiquées ou obtenues par lui-même, en mode dynamique.
- Caractériser les systèmes en identifiant et en distinguant les paramètres et variables majeurs.
- Pouvoir maîtriser leur évolution pour répondre à des impératifs imposés

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

1 - Généralités

Introduction à la Dynamique des Systèmes Réactionnels
Bases théoriques appliquées aux Systèmes Réactionnels
Exemples de Systèmes Dynamiques
Méthodes Numériques de résolution

2 - Application au Développement de Procédés

Préliminaires
Interprétation des données obtenues
Caractérisation du modèle

3 - Conduite de Procédés

Contexte
Principe de la Conduite de Procédés
Quelques exemples de boucles de régulation
Régulation par Tout Ou Rien
Les Régulateurs P.I.D

MATIERE : CHIMIE ORGANOMETALLIQUE (PARCOURS C)

10 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Jean-Michel BECHT, Maître de Conférences

Tél. : 03 89 60 87 22

Mail : jean-michel.becht@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Les réactions de formation de nouvelles liaisons carbone-carbone constituent très souvent une étape clé dans la synthèse de produits possédant d'intéressantes propriétés physiques, biologiques ou thérapeutiques. Les réactions catalysées par des complexes de métaux de transition constituent aujourd'hui des outils extrêmement performants et incontournables pour le chimiste organicien de synthèse dans le but de générer ces liaisons. En particulier, les réactions pallado-catalysées permettent de créer dans des conditions réactionnelles douces et avec de bons rendements des liaisons aryle-aryle, alcényle-aryle ou alcynyle-aryle.

L'objectif de ce cours est tout d'abord d'acquérir les bases de la chimie organométallique nécessaires à la compréhension du déroulement des réactions catalysées par des métaux de transition. Une large partie de ce cours sera ensuite consacrée aux grandes réactions pallado-catalysées et à leurs applications en synthèse organique moderne. Quelques réactions importantes de la synthèse organique utilisant des catalyseurs à base de ruthénium, de cuivre et de fer seront également présentées. Les séances de travaux dirigés seront enfin consacrées à l'étude de réactions et de synthèses multi-étapes décrites récemment dans la littérature et utilisant le potentiel de la catalyse par les métaux de transition.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Les réactions catalysées par des métaux de transition : Des outils performants pour le chimiste de synthèse

Les grandes réactions de la chimie organométallique : dissociation et association de ligands, addition oxydante, élimination réductrice, β -H élimination, transmétallation, insertion.

Les grandes réactions pallado-catalysées (intérêt, mécanisme et applications en synthèse) : procédé Wacker, réactions de Suzuki-Miyaura, de Negishi, de Stille, de Heck, de Sonogashira, de Tsuji-Trost, de Buchwald-Hartwig, etc...

La réaction de métathèse des oléfines

Quelques défis actuels en catalyse : le développement de réactions catalysées par du cuivre ou du fer, l'arylation directe, les couplages décarboxylatifs, le développement de « catalyseurs verts » respectueux de l'environnement.

MATIERE : CHIMIE AROMATIQUE AVANCEE (PARCOURS C)

17 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Claude LE DRIAN, Professeur

Tél. : 03 89 60 87 91

Mail : claude.le-drian@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

- Acquérir les connaissances complémentaires en Chimie aromatique nécessaires à l'étude des hétérocycles.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Aromatiques

- Amines aromatiques : présentation, propriétés physiques, synthèses industrielles de l'aniline et du TDI, oxydation radicalaire.
- Sels de diazonium : préparation et principales réactions : Sandmeyer, Schiemann, Gomberg, réduction, dédiazonation, copulation.
- Aromaticité : énergies d'hydrogénation, structure électronique et orbitales moléculaires, règle de Hückel pour les annulènes, réactivité particulière des annulènes aromatiques, critère actuel d'aromaticité.
- Substitution Electrophile Aromatique : formation de l'électrophile, complexes π et σ , étape déterminant la vitesse, règles d'orientation, classement des électrophiles, effets inductif et mésomère des substituants déjà en place, attaque ipso, rapport ortho / para. Un exemple, l'alkylation et l'acylation de Friedel-Crafts : influence de la nature des réactifs, réarrangement de carbocations, influence de la stabilité des produits finaux, isomérisation des xylènes.
- Substitution Nucléophile Aromatique : S_NAr, mécanisme, influence du nucléophile, du groupe partant et des substituants électroattracteurs, attaque sur un carbone non substitué ; S_N1 sur les sels de diazonium ; mécanisme passant par un benzyne : mise en évidence de l'intermédiaire, effets d'orientation.

MATIERE : CHIMIE ORGANIQUE DE SPECIALITE (PARCOURS C)

15 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Jean-Philippe GODDARD, Professeur

Tél. : 03 89 33 67 56

Mail : jean-philippe.goddard@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Le cours de chimie organique de spécialité se base sur les connaissances de réactivité organique acquises dans le cours de tronc commun. L'objectif principal est de comprendre l'apport de l'hétérochimie à la synthèse organique moderne. En effet, les transformations impliquant des hétéroatomes comme le bore, le phosphore, le silicium ou le soufre sont devenues incontournables et doivent être parfaitement maîtrisées par le chimiste. Ce cours s'articule autour des deux grandes classes de réactions que sont les oléfination et les hydroborations. Le contrôle de la réactivité et de la sélectivité est l'axe principal d'étude de ces réactions. Une partie de ce cours est traité au travers d'une publication afin de créer une discussion scientifique entre les étudiants et l'enseignant.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

- 1. Réactions d'hydroboration**
 - a. Hydroboration d'alcènes et sélectivité
 - b. Hydroboration d'alcynes et sélectivité
 - c. Fonctionnalisation des organoboranes
 - d. Diastereosélectivités des réactions d'hydroboration
- 2. Alcènes et alcynes en synthèse organique**
- 3. Réactions d'oléfinations à partir des organophosphorés**
 - a. Réaction de Wittig
 - b. Réaction de Horner-Emmons-Wadsworth
 - c. Modification de Ando et de Still-Gennari
- 4. Réaction d'oléfination de Peterson, Si**
 - a. Effets de silicium
 - b. Oléfination
- 5. Réaction d'oléfination de Tebbe (Petasis), Ti**
- 6. Réaction d'oléfination de Julia, S**
- 7. Réaction d'oléfination de Julia-Kocienski, S**
- 8. Etude d'une revue sur la réaction de Julia et de ses modifications**

MATIERE : BIOCHIMIE STRUCTURALE (PARCOURS C)

18 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Céline TARNUS, Professeur

Tél. : 03 89 33 68 66

Mail : celine.tarnus@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Le cours de biochimie structurale a pour objectif d'étudier les macromolécules biologiques, leurs monomères ainsi que la construction modulaire commune, particulièrement judicieuse, sélectionnée par la nature au cours de l'évolution. Ce cours s'attache particulièrement aux structures / propriétés de ces macromolécules chimiques qui conduisent à une fonction bien précise au sein d'un organisme vivant composé de 70% d'eau.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

1. L'évolution au niveau moléculaire

- a. Une chimie sélectionnée au cours des millénaires
- b. Concept d'émergence

2. Les protéines

- a. Les acides aminés, propriétés
- b. Polymérisation biologique
- c. Structures tridimensionnelles et nouvelles propriétés

3. Les polysaccharides

- a. Les hydrates de carbone et leur réactivité
- b. Liaisons glycosidiques
- c. Propriétés des polymères formés en fonction du type de liaison et des constituants

4. Lipides et membranes

- a. Structures des acides gras et des lipides majeurs
- b. Propriétés des agrégats lipides en fonction de leurs constituants
- c. Structure et fonctionnement des membranes biologiques

5. L'ADN

- a. Acides nucléiques, propriétés et polymérisation biologique
- b. Structure de l'ADN : organisation spontanée en double hélice en milieu aqueux
- c. Compactage de 2 mètres d'ADN dans le noyau d'une cellule : pourquoi et comment

6. Infection virale

Application des connaissances acquises : Les relations Hôte-Pathogène

MATIERE : SYNTHÈSE ASYMETRIQUE ET DE SPECIALITE (PARCOURS C)

17,5 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Nicolas BLANCHARD, CNRS

Tél. : 03 89 33 68 24

Mail : nicolas.blanchard@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Cet enseignement vise à familiariser l'étudiant avec les notions d'asymétrie en synthèse organique. Les différents outils développés depuis les années 1970 sont présentés en mettant l'accent sur les modèles explicatifs. A travers de nombreux exemples issus de synthèses totales récentes de produits naturels biologiquement actifs, l'étudiant pourra mettre en pratique ses connaissances et expliquer de manière rationnelle le déroulement stéréochimique des réactions.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Introduction générale

- Les différents types de sélectivité en chimie organique
- Importance du contrôle de la sélectivité
- Rappel des définitions importantes
- Analyse conformationnelle
- Diagrammes d'énergie en synthèse organique asymétrique

Addition diastéréosélective sur des dérivés carbonylés

- Réaction d'addition sur des cyclohexanones
- Stéréocontrôle acyclique - attaque des dérivés carbonylés possédant un centre stéréogène en alpha
- Stéréocontrôle acyclique - attaque des alcènes possédant un centre stéréogène en alpha
- Synthèse diastéréosélective - Auxiliaires chiraux: généralités
- Synthèse diastéréosélective: réactions d'alkylation d'énolates d'amides
- Synthèse diastéréosélective: réactions d'alkylation d'énolates de cétones et d'aldéhydes

La réaction de condensation aldolique: généralités

- La réaction de condensation aldolique d'Evans
- Utilisation d'aldéhydes chiraux et d'énolates chiraux
- Réactions d'allylation diastéréosélectives
- Réactions de crotylation diastéréosélectives

Réactions d'oxydation asymétrique

- Réactions d'époxydation diastéréosélective de Henbest et de Sharpless: systèmes cycliques et acycliques
- Réactions d'époxydation énantiosélective de Sharpless d'alcools allyliques
- Réactions de dihydroxylation asymétrique de Sharpless

Réactions de réduction diastéréosélective

- Réduction de beta-hydroxycétones: Narasaka-Prasad, Evans-Saksena et Evans-Tishenko
- Réduction de cétones à l'aide de borane et borohydrure chiraux
- Réduction catalytique asymétrique de cétones: Corey-Bakshi & Shibata

MATIERE : TRAVAUX PRATIQUES D'ANALYSE MINERALE INSTRUMENTALE

96 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Sophie DORGE, Maître de Conférences

Tél. : 03 89 33 68 29

Mail : sophie.dorge@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Utiliser et manipuler les différentes méthodes d'analyses élémentaires et moléculaires rencontrées dans l'industrie, en utilisant les bases fondamentales des méthodes séparatives, spectrales et thermiques. Savoir dans la pratique programmer, réaliser et interpréter des manipulations.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Les travaux pratiques abordés sont classés en plusieurs domaines, chaque binôme d'étudiants abordera 6 de ces 7 domaines :

Méthodes thermiques : Analyse thermique différentielle, Calorimétrie différentielle, thermogravimétrie
Polarographie

Méthodes de séparation : Chromatographie en phases liquide et gazeuse, Electrophorèses capillaires

Spectrométries moléculaires : Fluorimétrie, UV-visible, Proche infra rouge, Infra rouge

Spectrométries élémentaires de flamme : Absorption atomique, Emission de flamme

Analyse de l'eau : Karl Fisher (volumétrique et coulométrique)

Potentiométrie : Potentiométrie automatique, Electrode spécifique

MATIERE : TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE ORGANIQUE

75 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Delphine JOSIEN, Maître de Conférences

Tél. : 03 89 60 88 51

Mail : delphine.josien@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Acquisition des techniques propres à la chimie organique,
Autonomie dans la réalisation d'une synthèse (mono ou multi stade) : de la préparation des réactifs à la caractérisation des produits obtenus,
Initiation à la recherche bibliographique,
Mise au point de stratégies différentes de synthèse en cas d'échec, analyse critiques des résultats,
Propositions d'amélioration.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Travail de bibliographie relatif au programme des synthèses proposées.
Contrôle de la pureté des réactifs de départ
Préparation des manipulations délicates (séchage des solvants et réactifs, préparation de solutions neutralisantes,).
Synthèses mono étapes en conditions anhydres (25h) :
A partir de modes opératoires sélectionnés par l'équipe pédagogique dans un éventail de 30 possibilités
Synthèses multi étapes (65h) :
Mise en œuvre de 2 synthèses « en cascades ». Modes opératoires fournis
Analyse :
Spectroscopie d'absorption infrarouge et ¹H RMN :
Mise en œuvre des techniques sur les produits synthétisés et interprétation des spectres

MATIERE : TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE MACROMOLECULAIRE

35 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Guy HURTREZ, Maître de Conférences

Tél. : 03 89 33 68 13

Mail : guy.hurtrez@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Ces travaux pratiques sont complémentaires au cours de chimie macromoléculaire dispensé en première année. L'étudiant s'initie, au cours des travaux pratiques, aux principales techniques de polymérisation. L'étudiant aura acquis des compétences en polymérisation radicalaire (en solution, en émulsion, copolymérisation) et en polycondensation ainsi que des notions sur le comportement en traction des polymères. Il aura également découvert le fonctionnement et l'utilisation de la « Size Exclusion Chromatography ».

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Les étudiants effectuent 5 journées de travaux pratiques en chimie macromoléculaire :

- Essais mécaniques afin d'appréhender la physico-chimie des polymères.
- Polycondensation de l'acide amino-undécanoïque - détermination des degrés de polymérisation.
- Polymérisation en émulsion du styrène – détermination de l'ordre par rapport au tensio-actif .
- Etude de la cinétique de polymérisation du styrène par dilatométrie. Influence de différents paramètres (température, concentration, nature de l'amorceur...).
- Copolymérisation du styrène avec le méthacrylate de méthyle – détermination des rapports de réactivité.

MATIERE : TRAVAUX PRATIQUES DE GENIE DES PROCEDES ET SECURITE

35 h

**RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Hamid ALEBOYEH, Professeur (Génie des Procédés)
Serge WALTER Professeur (Sécurité)**

Tél. : 03 89 32 01 53

03 89 33 68 22

Mail : hamid.aleboyeh@uha.fr

serge.walter@uha.fr

A) TP Génie des Procédés

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Faire le lien entre les notions vu en cours de Transferts Bilans de Matières et d'Energies et le cours d'Opérations Unitaires.

Savoir manipuler et exploiter des données pour des réacteurs en cascade, des réacteurs de fluidisations pour séchages, des installations d'échange thermique, couplées ou non par des pompes et installations de mécanique des fluides.

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Filtration

Agitation

Fluidisation (Solides par des Liquides)

Fluidisation (Solides par des Gaz)

DTS (Détermination de temps de séjour)

Cristallisation

Mécanique des fluides (Air)

Mécanique des fluides (Eau)

Extraction Liquide /Liquide

Distillation

Réacteur (Régulation, Contrôle et commande

Transfert thermique et échangeur

B) TP Sécurité

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Faire le lien entre les notions vues en cours de sécurité (BESST, toxicologie, études thermiques, ...).

Participer à un projet en sécurité (analyse d'accidents technologiques, de situations dangereuses existantes et/ou futures, ...)

Comprendre le rôle de chacun des intervenants dans une démarche sécurité

Savoir manipuler et exploiter des données pour contribuer à une étude de sécurité

Intégrer la nécessité, l'importance et la pertinence du travail en groupe

Connaître les différents tests de base et leurs applications dans une analyse de sécurité

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Avoir des notions sur l'utilisation d'appareillages courants pour des analyses de sécurité

Développer des notions pour l'établissement d'un arbre des causes

Réfléchir aux moyens de prévention et protection appropriés en fonction des contraintes et enjeux humains, sociaux, économiques, et juridiques

Approfondir les notions BESST par la recherche et l'analyse de données régionales, nationales.

MATIERE : TRAVAUX PRATIQUES D'INFORMATIQUE ET INSTRUMENTATION

35 h

RESPONSABLE PEDAGOGIQUE : Cornélius SCHONNENBECK, Maître de Conférences

Tél. : 03 89 33 61 73

Mail : cornelius.schonnenbeck@uha.fr

OBJECTIFS ET COMPETENCES

Conférer les compétences nécessaires pour : comprendre, évaluer, concevoir les logiciels complexes d'analyse instrumentale modernes.

- Les principales procédures d'analyse mathématique
- L'opérateur : transformation de Fourier
- L'optimisation d'une chaîne de mesure et du traitement de l'information expérimentale
- La conception d'un logiciel d'instrumentation de complexité moyenne

PROGRAMME PEDAGOGIQUE

Eléments de programmation (*Visual Basic*)

Rappels de mathématiques (*Analyse*)

La transformation de Fourier (*Calcul, fenêtre de pulsation, correction de phase*)

Acquisition de l'information expérimentale (*via un oscilloscope numérique – Echantillonnage*)

Conception du logiciel d'exploitation des données

Notion de mesure – Optimisation

Etalonnage et évaluation expérimentale