



PÉRIODE D'ACCREDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

SYLLABUS MASTER

Mention Chimie

M2 chimie verte

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>
<http://masterchimie.univ-tlse3.fr>

2016 / 2017

7 AVRIL 2017

Mention chimie :

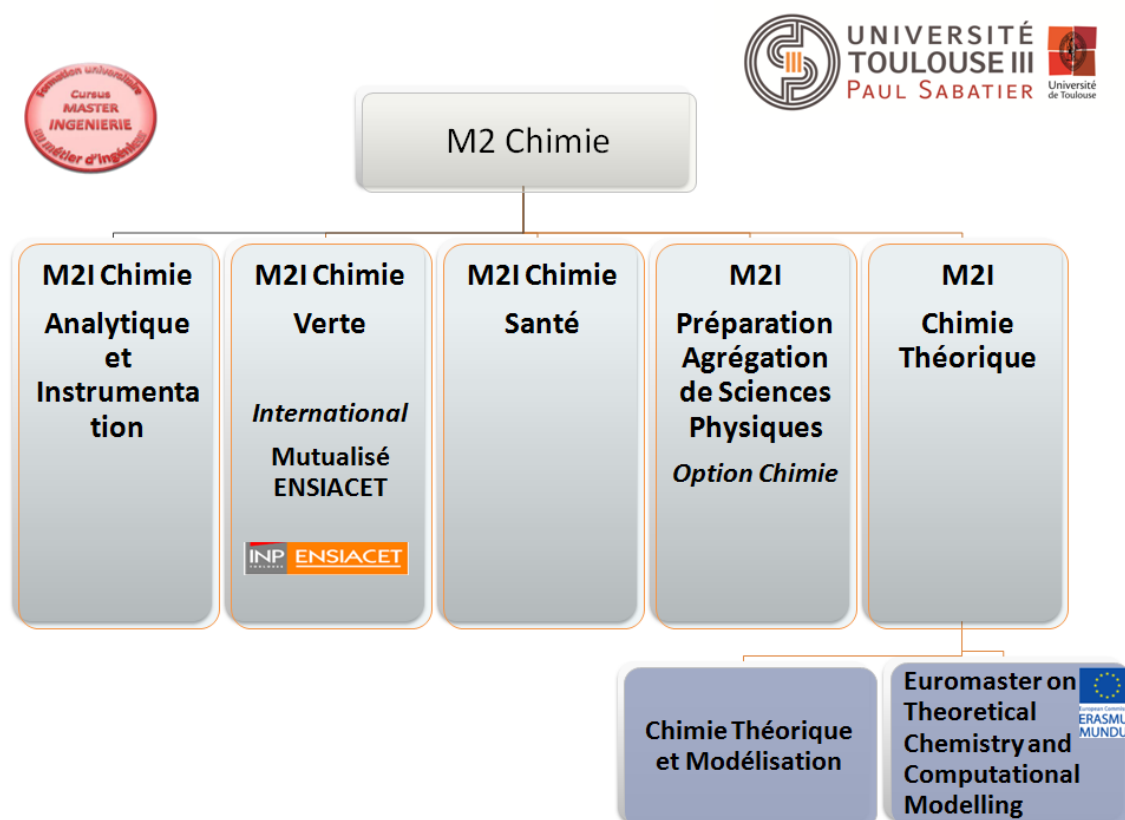
La formation offerte par le master chimie propose cinq grandes orientations en chimie verte, chimie analytique, chimie santé, chimie théorique et préparation aux métiers de l'enseignement. L'objectif principal de la mention est de former des cadres supérieurs chimistes autonomes pour occuper des postes à responsabilité en milieu académique ou dans les secteurs d'activité comme ceux de l'industrie pharmaceutique, l'agroalimentaire, l'environnement, les cosmétiques, la parachimie, les détergents, les matériaux et l'instrumentation.

La formation permet également d'acquérir des compétences transverses importantes pour l'insertion professionnelle telles que : autonomie, communication en français et en anglais, gestion de projet, réalisation d'études...

Le master chimie propose une orientation progressive dans le parcours choisi. La première année comporte une part importante de tronc commun (60%), et 40% d'enseignements spécifiques à la spécialité choisie.

La deuxième année au contraire est fortement axée sur l'enseignement de spécialité (85%) et ne comporte que 15% d'enseignements de tronc commun.

Des stages sont inclus à la formation (minimum 8 semaines en M1, 5 à 6 mois en M2).



Syllabus Master 2 Chimie verte

Descriptif du parcours CV :

Le but du master Chimie Verte est de donner aux étudiants les compétences nécessaires pour innover en faveur d'une chimie durable en vue d'intégrer le monde académique ou bien des équipes R&D de grands groupes industriels ou de PME.

L'objectif de la formation est de former des cadres de haut niveau des entreprises de l'industrie chimique, principalement pour les secteurs de la chimie fine, capables d'innover pour une chimie plus propre et plus efficace et de dialoguer avec les différents acteurs impliqués dans la problématique du développement durable.

La formation proposée est un master 2 indifférencié et peut, en fonction du projet professionnel de l'étudiant, soit faciliter l'embauche du diplômé en fin de cursus, soit continuer par un doctorat. Pour cela, le master est localement adossé à différents laboratoires de recherche reconnus par l'Ecole Doctorale des Sciences de la Matière (www.edsdm.ups-tlse.fr) et dispose d'un partenariat avec le cluster industriel chimie verte régional (www.clusterchimieverte.fr).

L'UPS est co-accrédité avec l'INP (ensiacet) pour délivrer ce diplôme.

Métiers : Cadre-ingénieur chimiste en recherche et développement industriel - Cadre-ingénieur en innovations technologiques - Cadre-ingénieur dans des bureaux d'études et d'ingénierie ou sociétés de conseils-Analyste cycle de vie

Poursuite d'études : La poursuite d'études en doctorat est possible, en particulier dans l'Ecole Doctorale Sciences de la Matière à Toulouse (<http://www.edsdm.ups-tlse.fr>)

Admission : L'admission en M2 CV est de droit pour les étudiants ayant validé un M1 CV ups. Pour les étudiants titulaires d'un Master 1 chimie d'une autre spécialité et/ou d'une autre université, l'admission est sur dossier.

Présentation du Master 2 Chimie Verte :

L'offre de formation proposée a pour objectif de fournir les outils essentiels pour développer des procédés propres et sûrs, respectueux de l'environnement et d'innover en faveur d'une chimie durable, en particulier dans les domaines que sont les milieux alternatifs, la catalyse, les procédés respectueux de l'environnement, la dégradation de polluants, la conception de matériaux biodégradables, les méthodes alternatives chimiques pour l'énergie, les méthodes de valorisation chimique de la biomasse. Les aspects réglementation, législation, toxicité, écotoxicité, cycles de vie, conduite de projets sont également abordés.

L'année de Master 2 CV est divisée en 2 semestres :

Le premier semestre (de septembre à décembre) est consacré à des enseignements théoriques. Le second semestre (janvier à juin) comprend un stage de 5 à 6 mois en milieu industriel ou en laboratoire.

Semestre 9		Semestre 10
Tronc commun	UE de parcours Chimie Verte	stage (5 mois-6 mois) 30 ECTS
○ Professionnalisation (6ECST)	○ Catalyse homogène, hétérogène et nano-catalyse (3 ECTS)	
○ Anglais (3 ECTS)	○ Approfondissements en synthèse organique (3 ECTS) ○ Hétérochimie et catalyse stéréosélective (3 ECTS) ○ Outils en Chimie et Procédés Verts (3 ECTS) ○ Catalyse et Energies alternatives (3 ECTS) ○ Toxicologie/écotoxicologie (3 ECTS) ○ Projet	
9 ECTS	3×7=21 ECTS	
Total 9 UE (30 ECTS)		

Les enseignements de parcours seront dispensés en langue anglaise.

Présentation de l'année de M2 CV :

Au 1er semestre :

Tronc commun (UE communes à l'ensemble des parcours de la mention chimie) :

Professionnalisation (6 ECTS). Cette UE prépare l'étudiant à son insertion professionnelle en lui apportant une connaissance du milieu socio-économique régional dans le domaine de la chimie et des attendus des entreprises (outils de management, gestion de projets, législation, Intervention d'industriels lors de conférences/débat, intervention de conférenciers académiques nationaux et internationaux).

Anglais (3 ECTS). Les objectifs de cette UE sont de développer les compétences indispensables aux étudiants en vue de leur intégration dans la vie professionnelle, et de perfectionner les outils de communication permettant de s'exprimer dans le contexte international d'aujourd'hui et acquérir l'autonomie linguistique nécessaire à cette intégration.

Enseignements de parcours (ces enseignements seront dispensés en langue anglaise):

Approfondissements en synthèse organique (3ECTS). Cette UE vise à approfondir des connaissances sur les stratégies et outils de synthèse organique utilisés pour l'élaboration sélective d'architectures moléculaires dans un contexte de chimie respectueuse de l'environnement (méthodes alternatives, réactions multi-composants, chimie en flux continu).

Hétérochimie et catalyse stéréosélective (3ECTS). Chimie des hétéroéléments et complexes de métaux de transition, et au rôle primordial qu'ils jouent en synthèse et en réactivité.

Outils en Chimie et Procédés Verts (3ECTS). Cette UE a pour objectif d'introduire les enjeux actuels de l'industrie chimique et de montrer les apports d'une chimie propre, pour maîtriser les coûts et les impacts.

Catalyse et Energies alternatives (3ECTS). Cette UE vise à acquérir les bases théoriques des nouvelles technologies de l'énergie afin d'être capables de proposer des sources/vecteurs d'énergies alternatives aux carburants conventionnels.

Catalyse homogène, hétérogène et nano-catalyse (3ECTS). Cette UE a comme objectif d'étendre les connaissances de l'étudiant en chimie éco-compatible en intégrant les concepts de la catalyse homogène, hétérogène et de la nano-catalyse.

Projet (3ECTS). L'objectif de ce module est de mettre en œuvre de façon transversale une partie des connaissances acquises dans les autres UE et de les inscrire dans une logique de gestion de projet. Aussi sur une thématique donnée, les étudiants devront proposer une stratégie d'action en évoquant les différents verrous sociétaux, économiques, scientifiques et techniques afférents à cette thématique.

Toxicologie/écotoxicologie (3ECTS). L'objectif est de sensibiliser l'étudiant aux problématiques de toxicité et écotoxicité et de lui apporter les notions de base dans ces domaines (scientifiques et réglementaires) nécessaires à la discussion active avec les professionnels du secteur.

Au second semestre : stage

Le stage de 5-6 mois a pour objectif de donner un premier contact avec le monde réel R&D. Il peut être effectué en laboratoire académique ou industriel, en France ou à l'étranger. Il se clôture par un rapport écrit et une soutenance orale.

Présentation des UE :

APPROFONDISSEMENTS EN SYNTHÈSE ORGANIQUE (EICHV3DM)

Responsable : Stéphane Chassaing

30h de cours

Objectifs – approfondir et étendre les connaissances de l'étudiant en synthèse organique pour l'élaboration sélective d'architectures moléculaires dans un contexte de chimie respectueuse de l'environnement. A noter que cet enseignement s'inscrit dans la continuité des modules 'Outils et Stratégies de Synthèse' / 'Milieux Réactionnels et Modes d'Activation Alternatifs' du M1.

Contenu -

(1) Outils & stratégies de synthèse I – méthodes alternatives d'interconversion fonctionnelle (cas des réactions d'oxydation/réduction) et de formation d'une liaison C-C (réactions 'aldol') avec aspects de synthèse asymétrique.

(2) Outils & stratégies de synthèse II – méthodes pour la formation one-pot de plusieurs liaisons (réactions multi-composants, réactions domino/tandem).

(3) Outils technologiques – miniaturisation des procédés, microfluidique, chimie en flux continu, synthèse automatisée.

(4) Applications récentes des outils précédents – applications pour la construction d'architectures moléculaires complexes et en synthèse totale (études de cas avec focus sur chimie sans groupe protecteur, chimie biomimétique, biomasse, pool chiral).

Prérequis - Chimie Organique & Chimie Organométallique niveau M1 – Connaissance des principes de Chimie Verte & maîtrise des grandeurs métriques associées.

Ouvrages de référence -

JE Bäckvall - *Modern Oxidation Methods*, **2010** (WILEY-VCH)

L Tietze, G Brasche & KM Gericke - *Domino Reactions in Organic Synthesis*, **2006** (WILEY-VCH)

J Zhu, Q Wang & M Wang - *Multicomponent Reactions in Organic Synthesis*, **2014** (WILEY-VCH)

Mots-clés – méthodes alternatives d'oxydation/réduction – synthèse asymétrique – réactions multi-composants – réaction domino/tandem – chimie en flux continu

Hétérochimie et catalyse stéréosélective

Responsable : Blanca Matin-Vaca

30h de cours

Pré-requis : Réactivité fondamentale en chimie organique, réactions élémentaires en chimie organométallique, concept de cycle catalytique et analyse stéréochimique

Objectif

Ce module est consacré à l'étude approfondie de la chimie des hétéroéléments et des complexes de métaux de transition en particulier, et au rôle primordial qu'ils jouent en synthèse et en réactivité. La première partie du programme sera dédiée aux principales propriétés des hétéroéléments non-classiques (B, Si, P, S ...), où l'accent sera mis sur leur utilisation en synthèse et leur implication en chimie organométallique et en catalyse. La deuxième partie aura comme finalité la synthèse stéréosélective et la catalyse énantiosélective. Les différentes sources de chiralité et les contributions récentes concernant l'induction asymétrique par des ligands chiraux seront détaillées.

Programme

1) Application des hétéroéléments non-classiques (B, Si, P, S). Propriétés physicochimiques :

Influence sur la structure et la réactivité. **Fonctionnalisation.** Organoboranes, organosilanes, phosphines et sulfoxydes en synthèse organique et en organocatalyse. **Copules chirales et création de liaison C-C :** Sulfoxydes et sulfones comme copules chirales. Chimie des énolates (B, Si).

Dithioacétals. Chimie radicalaire (S). **Création de liaisons C=C :** Stabilisation de carbanions en α .

Réaction de Wittig et variantes, Peterson et Corey-Chaykovsky. **Interface hétéroéléments-métaux de transition :** Ligands. Hydrofonctionnalisation. Couplage C-C (Suzuki, Hiyama) et C-hétéroatome.

2) Synthèse et catalyse stéréosélectives. Stéréochimie moderne : Compléments d'analyse stéréochimique. Principes et stratégies généraux en synthèse et catalyse stéréosélectives. Ligands chiraux. **Complexes chiraux de métaux de transition :** Synthèse et réactivité stœchiométrique. Complexes à chiralité centrale et à chiralité planaire (Ti, Cr, Fe, ...). **Catalyse énantiosélective :** Catalyses enzymatique, organique et organométallique. Oxydation (Ti, Mn, Os ...). Réduction (Rh, Ru, Ir ...). Formation de liaison C-C (Ni, Cu, Pd ...).

Mots Clés : Hétéroéléments, Complexes, Métaux de transition, Hydrofonctionnalisation, Catalyse, Stéréochimie, Synthèse stéréosélective, Ligands chiraux

Livres : Catalytic asymmetric synthesis, 2nd Ed, Ed. I. Ojima, Wiley-VCH, 2000
Organic chemistry, J. Clayden, N. Greeves, S. Warren ; Oxford University Press, USA, 2012
FTLV : OUI

Outils en Chimie et Procédés Verts

Responsable : Pascale de Caro

30h de cours

Objectifs :

Cette UE a pour objectif d'introduire les enjeux actuels de l'industrie chimique et de montrer les apports d'une chimie propre, pour maîtriser les coûts et les impacts. Au travers la présentation de la chaîne qui relie le chercheur, l'industriel, et le produit final, il s'agit de montrer comment se préoccuper en amont des effets sanitaires et environnementaux pour générer des produits plus sûrs et innovants. L'objectif est donc de sensibiliser aux différentes approches à la disposition du chimiste, pour rendre une transformation éco-compatible (nouveaux milieux, modes d'activation, systèmes catalytiques) et de montrer que l'utilisation de matières premières d'origine végétale et la mise en œuvre de procédés catalytiques constituent des axes forts de développement en chimie verte.

Pré-requis :

Bon niveau en chimie organique et notions en génie chimique ou en chimie-industrielle

Contenu :

En introduction sont présentés les défis actuels auxquels la chimie et le génie chimique sont confrontés dans un contexte de raréfaction des matières premières, d'économies d'énergie et de pression environnementale. Ce contexte favorise le développement d'une chimie respectueuse, basée sur un ensemble de principes dont l'application vise à réduire voire éliminer l'usage ou la production de substances dangereuses ou toxiques lors de la conception, la fabrication et l'utilisation d'un produit. Nous montrerons comment l'essor de la chimie verte, des bioprocédés et autres technologies propres peuvent apporter des solutions à l'industrie chimique, en répondant aux exigences du développement durable et de l'innovation. La biomasse constitue un réservoir inépuisable de molécules dont les propriétés en font des matières premières alternatives intéressantes. Concernant la catalyse hétérogène, outil de la chimie verte, les méthodes de préparation, de caractérisation des catalyseurs (supportés ou non) sont présentées en relation avec leur application. Enfin, des créneaux, dédiés à une étude de cas permettent d'analyser la mise en œuvre d'une approche en chimie verte à travers de la conception d'un produit fonctionnel (bioplastique, biocarburant, bioplastifiants, biotensio-actifs...), par le biais d'une analyse multi-critères.

Ouvrages :

Chimie verte, chimie durable, Sylvain Antoniotti, Ellipse, 2013. Génie des procédés durables, M. Poux, P. Cognet, et Ch. Gourdon, Dunod, 2010. Green Chemistry for Environmental Sustainability, S. K. Shama, A. Mudhoo, CRC Press 2010. Sustainability through biobased Chemistry, R. Chapas, CRC Press, 2017.

Compétences visées :

- Maîtriser les concepts de base de la chimie verte et leur mise en œuvre en génie chimique,
- Connaître les apports des technologies propres en lien avec la catalyse, les biotechnologies et les procédés verts,
- Connaître les propriétés des matières premières végétales en tant que ressources alternatives et les méthodes de caractérisation associées,
- Connaître les bases de la catalyse hétérogène et son apport en chimie verte,
- Etre capable d'analyser un schéma de production et d'identifier les voies d'amélioration pour réduire les impacts.

Mots clés : chimie verte, industrie durable, ressources renouvelables, catalyse hétérogène

Catalyse et Energies alternatives

30h de cours

Responsable Philippe Serp

Objectifs :

A l'issue de la formation, les étudiants seront sensibilisés aux problèmes socio-économiques, techniques et environnementaux liés à la forte demande énergétique actuelle. Ils auront acquis les bases théoriques des nouvelles technologies de l'énergie. Ils seront capables de proposer des sources/vecteurs d'énergies alternatives aux carburants conventionnels. Les connaissances théoriques apportées par les cours seront complétées par des exemples concrets qui permettront aux étudiants d'identifier en particulier les catalyseurs mis en jeu dans des procédés donnés (pile à combustible, valorisation de la biomasse et du CO₂).

Pré-requis :

Bon niveau en chimie inorganique et notions en chimie des matériaux en en catalyse hétérogène (UE1)

Contenu :

Cette UE illustre le rôle majeur de la chimie et en particulier de la catalyse, qui est à la base de l'efficacité des composants énergétiques.

Dans un contexte national et international qui promeut largement les énergies bas carbone, cette UE aborde les domaines des nouvelles technologies de l'énergie qui sont clés pour un avenir énergétique durable. Parmi eux, il faut citer : la production d'électricité à partir d'énergie solaire, tant pour des applications stationnaires que de mobilité ; la production, le stockage et l'utilisation d'hydrogène pour diverses applications comme la mobilité électrique ou le lissage de la production d'énergies renouvelables intermittentes avec les piles à combustible ; ou encore les utilisations énergétiques de la biomasse non alimentaire, et la valorisation de CO₂. Des exemples de procédés catalytiques intervenant dans la valorisation de la biomasse ou du CO₂ pour la production de biocarburants et de produits industriels à haute valeur ajoutée seront également détaillés.

Ouvrages :

Green Chemistry and Catalysis, R. A Sheldon, I. Arends, U. Hanefeld, Wiley-VCH, 2007.
Introduction to Biomass Energy conversions, Sergio Capareda, CRC Press, 2013
Biofuels and Bioenergy, Processes and Technologies, Sunggyu Lee, T.Y Shah, CRC Press, 2012.

Compétences visées :

- Maîtriser les concepts de base des nouvelles technologies de l'énergie,
- Connaître les apports de la chimie et de la catalyse pour ces nouvelles technologies,
- Etre capable d'analyser une problématique chimique dans le cadre des nouvelles technologies de l'énergie et d'être force de proposition.

Mots clés :

énergie, catalyse, pile à combustible, photovoltaïque, hydrogène, CO₂, biomasse

Catalyse homogène, hétérogène et nano-catalyse

Responsable : Maryse Gouygou

30h de cours

Objectif :

Approfondir et étendre les connaissances de l'étudiant en chimie éco-compatible en intégrant les concepts de la catalyse homogène, hétérogène et de la nano-catalyse pour le développement de procédés propres et sûrs d'élaboration de composés d'intérêt industriel.

Contenu :

I-Introduction. Types de catalyseurs, réglementation REACH. Activité, Sélectivité, Séparation, Recyclage.

II-Catalyse homogène organométallique. Activation de petites molécules (H₂, CO, CO₂, NH₃, alcènes, alcynes), oligomérisation, polymérisation et métathèse. Mécanismes réactionnels et procédés catalytiques significatifs.

III-Catalyse par transfert de phase et nano-réacteurs. Emulsions, micro-émulsions. Catalyse par transfert de phase et catalyse micellaire.

IV-Nano-catalyse. Nanoparticules : synthèse, propriétés, caractérisation et catalyse.

Processus de croissance, stabilisation de l'interface solide/liquide, relation surface/réactivité.

V-Catalyse supportée et confinement. Immobilisation covalente et non-covalente du catalyseur sur supports organiques, inorganiques et membranes. Confinement du catalyseur dans des matériaux mésoporeux et des MOF.

VI. Catalyse hétérogène. Adsorption de molécules, réaction sur surfaces solides, grands procédés.

Pré-requis :

Acquis de chimie organique et organométallique du M1 chimie verte, Connaissances basiques en cinétique et thermodynamique du niveau L3.

Ouvrage(s) de référence :

Catalysis, From principles to Applications, M. Beller, A. Renken, R. A. van Santen, Wiley-VCH, 2012.
Concepts of Nanochemistry, L. Cademartiri, G.A. Ozin, Wiley-VCH, 2009. Handbook of Green Chemistry, P. T. Anastas, Vol 1-2, Wiley-VCH, 2013.

Mots clés :

catalyse, cycle catalytique, mécanisme, sélectivité, économie d'atomes, économie d'étapes, recyclage.

Enseignement proposée en Formation Tout au Long de la Vie (FTLV) : oui

Projet

Responsable : Jean-Daniel Marty

Objectifs :

L'objectif de ce module est de mettre en œuvre de façon transversale une partie des connaissances acquises dans les autres UE de cette formation et de les inscrire dans une logique de gestion de projet. Autour de problématiques proposées par l'équipe pédagogique, les étudiants devront proposer une stratégie d'action en évoquant les différents verrous sociétaux, économiques, scientifiques et techniques afférents à la thématique étudiée.

Objectives:

The objectives are to mobilize the knowledge acquired through this formation in order to reach given objectives. For this, based on a problematic proposed by the course team, the students will have to propose an action plan to achieve the societal, economical, scientific and technical aspects in relation with this project.

Toxicologie/écotoxicologie

Responsable : Nancy de Viguerie

30h de cours + 10h de TD

Objectif : 800 caractères au maximum

L'objectif est de sensibiliser l'étudiant aux problématiques de toxicité et écotoxicité et de lui apporter les notions de base dans ces domaines (scientifiques et réglementaires) nécessaires à la discussion active avec les professionnels du secteur. Il aura ainsi des clés pour jouer un rôle majeur dans le développement durable de processus chimiques.

Contenu : 1200 caractères au maximum

Toxicité : Les différentes formes de toxicité sont présentées ainsi que leurs niveaux d'expressions à l'échelle de la molécule, de l'individu et de l'écosystème.

Ecotoxicité : la structure et le fonctionnement de l'environnement seront présentés de manière à mieux comprendre les problématiques liées au dysfonctionnement de l'environnement en lien direct avec la chimie. Les conséquences des productions chimiques seront examinées en termes d'impacts sur les systèmes vivants aux différentes échelles de perception de notre environnement.

Droit de l'environnement : notions de base du droit public (décret, arrêté, ordonnance ...) ; présentation de la démarche d'Evaluation du Risque Environnemental (ERE), largement intégrée à de multiples niveaux dans les règlements nationaux et internationaux, comme la réglementation européenne REACH relative au contrôle des substances chimiques.

Cycle de vie d'un produit et son optimisation (circuits courts, recyclage, valorisation des déchets ...).

Pré-requis : 160 caractères au maximum

Connaissance des problématiques de chimie verte/durable

Ouvrage(s) de référence : 240 caractères au maximum

Essentials of Toxicology, Casarett & Doulls, Mc Graw Hill edt, 3^e Edition ; Chimie et environnement, Philippe Behra, Sciences Sup, Dunod edt; Introduction à l'écotoxicologie fondements et applications[ebook], François Ramade, Tec Et Doc, Lavoisier edt.

Mots clés : 160 caractères au maximum

Toxicité ; Ecotoxicité ; Droit de l'environnement ; Cycle de vie

Enseignement proposé en Formation Tout au Long de la Vie (FTLV) : oui

Compétences :

Identifier les situations à risque en fonction du contexte environnemental

Evaluer les conséquences et les implications réglementaires d'une activité polluante

Stage

Responsable : Nancy de Viguerie

Objectif

Le stage de 5-6 mois a pour objectif de donner un premier contact avec le monde réel R&D. Le stage est l'occasion de mettre en œuvre les connaissances théoriques acquises dans un contexte professionnel et de développer les compétences métiers nécessaires à l'insertion professionnelle.

Ce stage constitue un excellent moyen d'explorer différents choix de carrière qui se trouvent devant vous. Le stage en entreprise a pour objectif premier d'approfondir la connaissance du

monde industriel de façon à préparer son insertion professionnelle en fin de master. Le stage en secteur académique ouvre vers la préparation d'un doctorat.

Contenu

À partir du mois de janvier jusqu'au mois de juin, les étudiants feront un stage de recherche à temps plein comptabilisant 30 crédits ECTS. Le sujet du stage doit entrer dans les problématiques de chimie verte. Ce stage peut être effectué en laboratoire académique ou industriel, en France ou à l'étranger mais les étudiants sont fortement incités à rechercher leur stage soit en entreprise pour favoriser leur insertion professionnelle future, soit en laboratoire à l'étranger pour élargir leur expérience.

Localement, le master est adossé à différents laboratoires de recherche en chimie reconnus par l'École Doctorale des Sciences de la Matière (EDSM, www.edsdm.ups-tlse.fr) et dispose d'un partenariat avec le cluster industriel chimie verte régional (www.clusterchimieverte.fr).

Quel que soit le choix du lieu de stage, vous travaillerez au sein d'une équipe de recherche, participerez à la vie du laboratoire/ de l'industrie (comme assister à des conférences, participer à des réunions, présenter des résultats ...).

UE de tronc commun

Professionalisation

Responsable : Florence Bedos, Fabrice Collin, Béatrice Mestre-Voeglte

Objectif : L'objectif est de préparer l'étudiant à son insertion professionnelle en lui apportant une connaissance du milieu socio-économique régional dans le domaine de la chimie et des attendus des entreprises.

Contenu : Cet enseignement est constitué de quatre parties complémentaires.

- 1) Les principaux outils nécessaires à un manager : outils de management, marketing, notions de business plan.
- 2) Législation : Propriété intellectuelle, propriété industrielle et valorisation.
- 3) Des conférences ou ateliers assurés par des professionnels du secteur pour un échange direct entre les étudiants et les professionnels en activité dans l'entreprise ou en laboratoire académique ; l'idée est d'apporter aux étudiants une meilleure connaissance du tissu industriel local et des thématiques scientifiques développées dans les laboratoires de recherche Toulousains.
- 4) Des conférences assurées par des chercheurs et professeurs invités pour une ouverture à la recherche au niveau national et international.

Pré-requis : Avoir réfléchi à son projet professionnel. Faire preuve de curiosité scientifique. S'intéresser au contexte socio-économique.

Mots clés : Management, business plan, marketing, valorisation, brevet

Enseignement proposée en Formation Tout au Long de la Vie (FTLV) Oui

Anglais

