



# *LIVRET DE L'ETUDIANT*

## **Master Mention Chimie**

**Spécialité :**

**Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux  
(CPRE) [IUP]**

Université d'Orléans  
Rue de Chartres – BP 6759 – 45067 Orléans Cedex 02  
Tél.: 02 38 41 72 50  
<http://www.univ-orleans.fr/sciences>

# Sommaire

## **I – PRESENTATION DE LA MENTION CHIMIE**

<b>A - INTRODUCTION GENERALE</b>	<b>3</b>
<b>B – COMPOSITION DE L’EQUIPE DE FORMATION</b>	<b>4</b>
<b>C – EQUIPES DE RECHERCHE VENANT EN APPUI DE LA FORMATION</b>	<b>4</b>
<b>D – ORGANISATION GENERALE DE LA MENTION</b>	<b>5</b>
<b>E – RECRUTEMENT</b>	<b>6</b>

## **II – PRESENTATION DE LA SPECIALITE CPRE**

<b>A – ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT DE LA SPECIALITE CPRE</b>	<b>7</b>
<b>B – CONTENU DE LA FORMATION</b>	<b>10</b>
<b>C - OBJECTIFS ET COMPETENCES ACQUISES A L’ISSUE DE LA FORMATION</b>	<b>14</b>
<b>D- DEBOUCHES PROFESSIONNELS</b>	<b>16</b>
<b>E- RESUME DESCRIPTIF DE LA CERTIFICATION (FICHE RNCP)</b>	<b>17</b>
<b>F- FICHES DES UNITES D’ENSEIGNEMENT (UE)</b>	<b>20</b>

# I – PRESENTATION DE LA MENTION CHIMIE

## A - INTRODUCTION GENERALE

### **Master Mention CHIMIE regroupant les trois spécialités IUP Chimie Appliquée**

La proposition d'un nouveau Master Mention CHIMIE s'appuie sur le fait que **plus de 66%** des étudiants en L3, M1 et M2 en Chimie à Orléans sont inscrits depuis ces dernières années dans le cadre de l'**Institut Universitaire Professionnalisé (IUP) de Chimie Appliquée**, ce qui a permis une **attractivité constante à l'échelle nationale**. Jusqu'à présent, l'IUP offrait une formation ouverte sur le monde professionnel après une sélection sur dossier à partir d'un L3 spécifique et s'appuyait sur trois mentions de Master différentes.

Fort de ce constat, il est apparu nécessaire de faire évoluer le Master et l'IUP pour **conserver la même attractivité** en restant tournés, comme le souhaite le Ministère, vers le milieu professionnel et en notant qu'en Chimie la séparation Recherche et Professionnel dans l'offre de formation n'est pas aussi marquée que dans d'autres secteurs. **C'est pourquoi la proposition d'une mention CHIMIE à l'UFR Sciences s'appuie sur le savoir-faire et l'attractivité de l'IUP de Chimie, en regroupant tous les enseignements de chimie dans trois spécialités IUP, et sur le fait que la poursuite d'études en thèse** est offerte aux étudiants ayant un **Master** avec un parcours montrant une initiation à la recherche (décret du 26 août 2006). Cette initiation à la recherche peut donc être basée sur un stage de longue durée en laboratoire de recherche public ou privé durant les deux années de master et en prenant en compte les projets de recherche ou projets professionnels.

**Le cursus peut donc être ainsi sanctionné à Bac+5 par un label IUP facilitant l'intégration de ceux qui voudront entrer dans la vie active et permettant de s'appuyer sur un réseau de professionnels établi depuis plus de 15 ans.**

Les deux années de Master offrent à l'étudiant une ouverture sur le monde de l'entreprise et de la recherche qui est commune aux trois spécialités. Il est ainsi possible de proposer un **Master mention CHIMIE basé sur les deux dernières années de l'IUP de Chimie, avec 3 spécialités combinant Recherche et Professionnel (R/P)**, en appui sur des laboratoires de recherche des Pôles Physique et Chimie du Vivant-Systèmes Biologiques, Pôle Matériaux, Pôle Energétique et Pôle Terre - Atmosphère - Cosmos :

- **spécialité Conception, Synthèse, Analyse de Molécules d'Intérêt Biologique (CoSAMIB)** : ICOA Institut de Chimie Organique et Analytique (Université Orléans, UMR 6005) ; CBM Centre de Biophysique Moléculaire (CNRS Orléans, UPR 4301)

- **spécialité Qualité, Contrôle, Matériaux (QCM)** : CRMD Centre de Recherche de la Matière Divisée (CNRS Orléans, UMR 6619), CRMHT Centre Recherche sur les Matériaux à Haute Température (CNRS Orléans, UPR 4212)

- **spécialité Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)** : ICARE Institut Combustion Aérothermique Réactivité Environnement (CNRS Orléans UPR 3021), LPCE Laboratoire de Physique et Chimie Environnement (CNRS Orléans, UMR 6115)

A l'intérieur de chaque spécialité, les cours sont fortement mutualisés et il existe des cours communs entre les 3 spécialités en M1 (115h au total soit 20% du volume horaire annuel). Dans le Master QCM, 150 H sont mutualisés en M2 avec le Master ICMS (40% du volume horaire annuel global), et dans le Master CPRE une centaine d'heures sont communes avec le master spécialité EEE du Master mention Physique

Les parcours permettront à tout étudiant d'obtenir une formation pour être cadre en occupant des emplois dans l'industrie chimique (**ingénierie à Bac +5**), ou s'il le désire et si son parcours le permet, de s'orienter vers la **poursuite en thèse**. Cette **orientation** sera assurée par un **tuteur** qui aura en charge également le suivi du stage soit en M1 (4 à 5 mois), soit en M2 (6 mois). Ce Master s'appuiera sur un **Conseil de Perfectionnement** s'inspirant de celui existant déjà depuis plus de 15 ans à l'IUP et réunissant à parité enseignants, industriels et étudiants délégués.

N.B. Cette coopération du monde industriel se trouve actuellement renforcée par l'insertion de certaines équipes de recherche et de formation des spécialités dans les Pôles de Compétitivité « Sciences de la Beauté et du Bien-être » ouvert depuis 2006 et « Elastopole » en relation avec le Service de Formation Continue et d'Apprentissage de l'Université d'Orléans (SEFCO).

**Ouverture vers l'international** : Un programme permettant la délivrance conjointe de **Masters de Chimie de l'Université d'Orléans et de l'Université Jagellone de Cracovie (Pologne)** a été initié en 2006 (Master CoSAMIB)

## **B – COMPOSITION DE L'EQUIPE DE FORMATION**

NOM	PRENOM	GRADE / STATUT	SECTION CNU	EQUIPE DE RECHERCHE / ENTREPRISE
AGROFOGLIO	Luigi	Professeur	32	ICOA
ELFAKIR	Claire	Professeur	31	ICOA
MARTIN	Olivier	Professeur	32	ICOA
MORIN-ALLORY	Luc	Professeur	32	ICOA
BERTEINA-RABOIN	Sabine	Maître de Conférences HDR	32	ICOA
ARCHAIMBAULT	Françoise	Maître de Conférences	33	CRMD
SINTUREL	Christophe	Maître de Conférences	33	CRMD
POULET	Gilles	Professeur	31	LPCE
CATOIRE	Valery	Professeur	31	LPCE
MAGUIN	Françoise	Maître de Conférences	31	
CATOIRE	Laurent	Professeur	31	ICARE

## **C – EQUIPES DE RECHERCHE VENANT EN APPUI DE LA FORMATION**

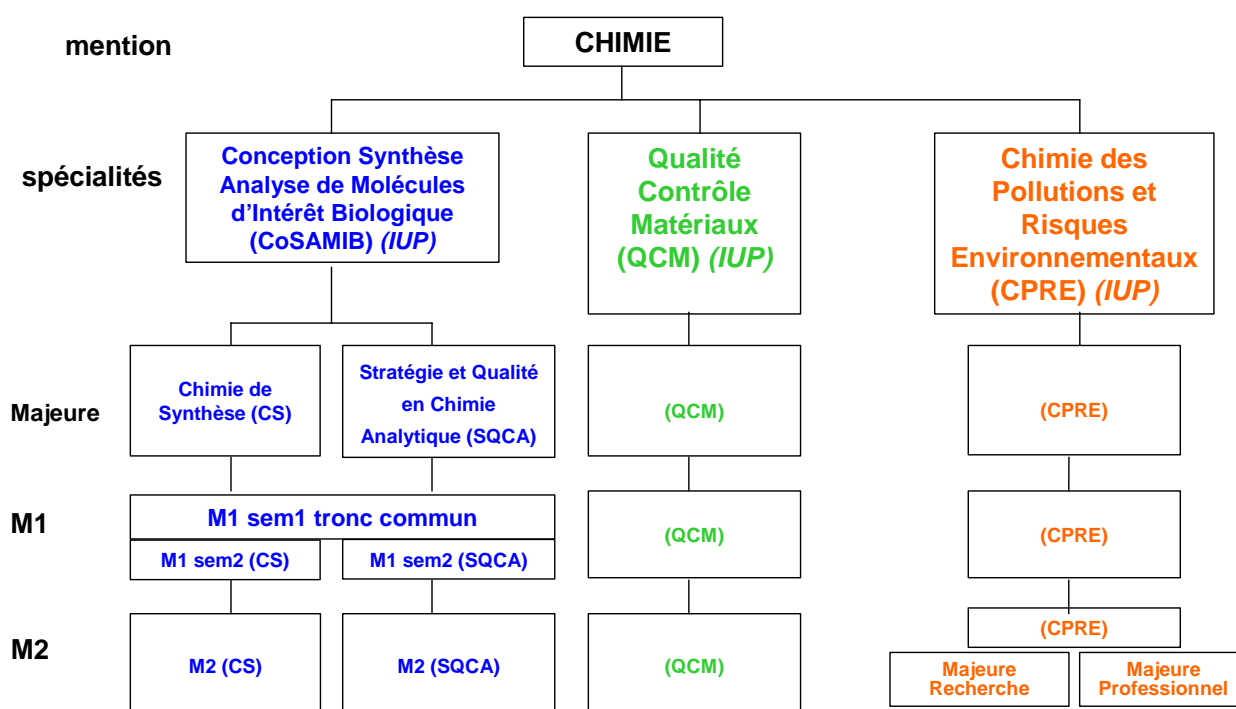
NOM DE L'EQUIPE	ETABLISSEMENT	NOMBRE DE CHERCHEURS	NOMBRE DE HDR	LABEL NATIONAL
ICOA : <i>Institut de Chimie organique et Analytique</i>	Univ. d'Orléans et CNRS	29	18	UMR 6005
CBM : <i>Centre de Biophysique Moléculaire</i>	CNRS Orléans	55	36	UPR 4301
CICC : <i>Laboratoire de Génétique, Immunothérapie, Chimie et Cancer</i>	Univ. de Tours, Fac. de Pharmacie	25	15	UMR 6239
SPOT : <i>Synthèse et Physicochimie Organique et Thérapie</i>	Univ. de Tours, Fac de Sciences	10	7	EA 3857
ISTO : <i>Institut des Sciences de la Terre d'Orléans</i>	Univ. d'Orléans et CNRS	47	20	UMR 6113
CRMD : <i>Centre de Recherche de la Matière Divisée</i>	Univ. d'Orléans et CNRS	32	11	UMR 6619
CRMHT : <i>Centre de Recherche des Matériaux à Haute Température</i>	CNRS Orléans	26	14	UPR 4212

LPCE : <i>Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement</i>	Univ. d'Orléans et CNRS	24	15	UMR 6115
ICARE : <i>Institut de Combustion, Aérodynamique, Réactivité et Environnement</i>	CNRS Orléans	28	18	UPR 3021

## Conseil de Perfectionnement

Depuis une quinzaine d'années, l'IUP de Chimie Appliquée a su évoluer en partenariat avec le Conseil de Perfectionnement composé à parité d'enseignants, d'étudiants délégués et de représentants du monde industriel. Ce Conseil est reconduit dans le cadre de ce nouveau Master car il est le garant de la bonne insertion des étudiants à la fin de leur cursus et il permet de générer un soutien financier de la formation.

## D – ORGANISATION GENERALE DE LA MENTION



Cours « Ouverture sur l'entreprise » mutualisés en M1 toutes spécialités

## **E – RECRUTEMENT**

### ➤ **Modalités d'accès en 1<sup>ère</sup> année de Master :**

1- **Validation** d'une Licence de Chimie, Biochimie ou Sciences Physiques selon la spécialité **et** **pré-requis suivants : moyenne des notes des Unités d'Enseignement (UE) de Chimie supérieure ou égale à 10 (sans prendre en compte les notes de TP).**

2- Validation de la Licence de Chimie Appliquée avec les mêmes pré-requis que pour les Licences précédentes. **Ce parcours de L3 est la 1<sup>ère</sup> année de l'IUP.** Il est accessible aux étudiants d'IUT Chimie ou Mesures Physiques classés dans la première moitié de leur promotion (ceux ayant choisi la poursuite d'études) et aux étudiants de BTS classés dans le premier dixième de leur promotion. L'enseignement de ce parcours considéré comme première année IUP avec des UE ouverture sur l'entreprise est adapté pour permettre un accès aux Masters correspondants dans de bonnes conditions.

En L3 Chimie Générale et Chimie Appliquée, un **tutorat** et une **équipe pédagogique** établiront un **contrat** avec l'étudiant pour une bonne assiduité et une meilleure connaissance des Masters pour préparer dans les meilleures conditions l'entrée en Master de leur choix selon les pré-requis.

### ➤ **Modalités d'accès en 2<sup>ème</sup> année de Master :**

L'accès à la 2<sup>ème</sup> année du Master se fait :

- de droit pour les étudiants ayant validé en 1<sup>ère</sup> session d'examen la première année du Master de la même spécialité ;
- sur entretien pour tout étudiant ayant validé la première année du Master de la même spécialité à l'issue de la 2<sup>ème</sup> session d'examen ;
- sur dossier et entretien pour tout étudiant ayant validé les 60 premiers ECTS d'un autre Master spécialisé dans le même domaine que la spécialité.

Le nombre de places en 2<sup>ème</sup> année (M2) est limité à 22 dans la spécialité CPRE (incluant les étudiants ayant choisi une orientation Majeure Recherche). Cette limitation est liée aux débouchés professionnels actuels de la spécialité.

### ➤ **Modalités d'accès pour les candidats de Formation Continue :**

Ces Masters sont également ouverts à toute personne après Validation d'Acquis ou de VAE après étude du dossier et entretien.

## II – PRESENTATION DE LA SPECIALITE CPRE

### A – ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT DE LA SPECIALITÉ CPRE

➤ **RESPONSABLE DE LA SPECIALITE & responsable M1 CPRE**

Nom : CATOIRE                      Prénom : Valéry  
Statut : Professeur                      Section CNU : 31  
Équipe de recherche ou laboratoire : LPCE, UMR Univ. Orléans - CNRS 6115  
3A Avenue de la Recherche Scientifique, 45071 Orléans cedex 2  
Adresse électronique : [valery.catoire@univ-orleans.fr](mailto:valery.catoire@univ-orleans.fr)  
Téléphone : 02 38 49 49 15 ou 02 38 25 53 11 ;    Télécopie : 02 38 63 12 34

➤ **Equipe de formation :**

- **Responsable M2 orienté Majeure « Professionnalisée »**

Nom : MAGUIN                      Prénom : Françoise  
Statut : Maître de conférences                      Section CNU : 31  
Adresse électronique : [françoise.maguin@univ-orleans.fr](mailto:françoise.maguin@univ-orleans.fr)  
Téléphone : 02 38 49 49 14 ;                      Télécopie : 02 38 49 49 14

- **Responsable M2 orienté Majeure « Recherche » et Ouverture sur l'International**

Nom : CATOIRE                      Prénom : Laurent  
Statut : Professeur                      Section CNU : 31  
Équipe de recherche ou laboratoire : ICARE, UPR CNRS 3021  
1C Avenue de la Recherche Scientifique, 45071 Orléans cedex 2  
Adresse électronique : [catoire@cnrs-orleans.fr](mailto:catoire@cnrs-orleans.fr)

- **Co-responsable M1 et Ouverture sur l'Entreprise**

Nom : GUIMBAUD                      Prénom : Christophe  
Statut : Maître de conférences                      Section CNU : 31  
Équipe de recherche ou laboratoire : LPCE, UMR Univ. Orléans CNRS 6115  
3A Avenue de la Recherche Scientifique, 45071 Orléans cedex 2  
Adresse électronique : [christophe.quimbaud@univ-orleans.fr](mailto:christophe.quimbaud@univ-orleans.fr)

➤ **Composante responsable de la spécialité :** UFR Faculté des SCIENCES

➤ **Composante(s) interne(s) associée(s) :** Aucune

➤ **Lieu de la formation :** UNIVERSITÉ d'ORLÉANS

➤ **Habilitation(s) conjointe(s) :** Non

➤ **Partenariat(s) :**

- Cours communs avec la Spécialité « Energétique, Environnement et Espace » du Master mention Physique de l'UFR SCIENCES, avec la formation ASGE de l'Ecole d'Ingénieurs Polytech' Orléans, et avec le Master « Atmosphère et Qualité de l'Air » (AQA) de l'Université Paris 7.

- Participation à des programmes de formation supérieure avec l'accueil de fonctionnaires étrangers appartenant au Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement de leur pays d'origine.

- Nombreux contacts des membres de l'équipe pédagogique avec les grands organismes et entreprises du secteur de l'énergie et de l'environnement par le biais de contrats de collaboration, facilitant l'accès des étudiants à des stages et des débouchés dans les services R&D des grands industries.

## ➤ **Historique et évolution de la formation pour cette habilitation**

La Spécialité « **Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux** » du Master de Chimie provient de la fusion des deux Spécialités « Combustion, Pollutions et Risques Environnementaux » (CPRE) et « Chimie de la Combustion et de l'Atmosphère » (CCA) du précédent Master « Energétique et Environnement », habilité en 2004. Ce dernier Master était « bi-disciplinaire » puisqu'il comportait, outre ces deux Spécialités de Chimie CPRE et CCA, deux Spécialités de Physique (destinées à des étudiants de l'UFR Sciences, de Polytech Orléans et de l'ENSI de Bourges). Ce Master était de type « Recherche » pour trois des quatre Spécialités (incluant CCA), la Spécialité CPRE étant de type « Professionnalisé » et faisant partie de l'IUP de Chimie Appliquée. Depuis ses origines (2000) avec le DESS « Combustion, Pollutions et Risques Environnementaux », la Spécialité CPRE a eu une excellente image, tant auprès de l'étudiant attiré par le domaine de l'Environnement, qu'auprès du Professionnel exerçant dans ce domaine.

La fusion des deux Spécialités CCA et CPRE de Chimie en une seule est apparue comme une nécessité, non seulement pour satisfaire le souhait de supprimer la distinction professionnalisé/recherche des Masters, mais surtout pour « coller » à la réalité, puisque la grande majorité du contenu pédagogique de ces deux Spécialités était la même, avec une première année (M1) entièrement commune. L'année M2 devient, dans cette nouvelle offre, également très fortement mutualisée : l'orientation Majeure « Professionnalisée » (CPRE) est maintenue tel qu'elle était. Dans l'orientation Majeure « Recherche » (ex-CCA), plusieurs UE provenant de la Majeure « Professionnalisée » sont ajoutées et les quelques UE orientées spécifiquement « Recherche » de l'ancienne maquette restent, mais sont mutualisées avec d'autres Masters (en particulier avec la Spécialité « Energie, Environnement, Espace » du nouveau Master de Physique de l'UFR Sciences). Les caractères des Projets et des Stages des deux orientations seront également de type différent (voir plus loin). La fusion des deux Spécialités en une seule présente évidemment d'autres avantages, tels qu'une meilleure visibilité (en particulier de l'extérieur), ainsi qu'une diminution des coûts.

L'originalité de cette Spécialité « CPRE » provient naturellement de son origine, qui est la recherche, développée au CNRS d'Orléans depuis des décennies, dans le domaine de la combustion. En parallèle, une activité de recherche dans le domaine de l'atmosphère s'est renforcée autour de l'étude du devenir atmosphérique des gaz traces, et en particulier des polluants de la combustion. C'est ainsi que la Spécialité « Combustion, Pollutions et Risques Environnementaux » est née, sous l'impulsion d'enseignants-chercheurs travaillant dans les domaines de l'Energétique et de l'Environnement, et plus particulièrement en chimie de la combustion et en chimie de l'atmosphère. Cette Spécialité s'appuie actuellement sur les compétences existant dans deux laboratoires : ICARE (Institut de Combustion, Aérothermique, Réactivité, Environnement, UPR CNRS) et le LPCE (Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement, UMR CNRS et Université). Ces deux laboratoires appartiennent, l'ICARE à une Fédération de Recherche du CNRS : la Fédération EPEE (*Energie, Propulsion, Environnement, Espace*), et le LPCE à un Observatoire des Sciences de l'Univers (OSUC).

La combustion (en particulier celle des combustibles fossiles), avec son impact environnemental fort, est toujours restée un sujet d'étude central de la formation. Mais l'intérêt croissant pour d'autres types d'études, liées au développement de nouvelles sources d'énergie ou à la maîtrise des risques (en particulier de caractère chimique), a conduit à développer d'autres enseignements, touchant à d'autres domaines de l'Environnement, et intéressant aussi bien l'atmosphère que les eaux et les sols. La présence sur le campus orléanais de l'ISTO (Institut des Sciences de la Terre d'Orléans, UMR CNRS - Université), du siège du BRGM, de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, de la DRIRE - Centre, de l'IFEN, de la DIREN, et de bureaux d'études dans le domaine environnemental, sont des atouts valorisés dans cette Spécialité. C'est ainsi que dans l'intitulé CPRE, le « C » de Combustion a été remplacé par le « C » de Chimie.

➤ **Laboratoires de recherche du Campus d'Orléans en appui à la spécialité**

Nom du Laboratoire	Etablissement	Nombre de chercheurs	Nombre de HDR	Label national
ICARE (Institut de Combustion, Aérothermique, Réactivité, Environnement)	Unité propre CNRS	28	18	UPR 3021
LPCE (Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement)	Unité mixte CNRS - Université d'Orléans	24	15	UMR 6115
ISTO (Institut des Sciences de la Terre d'Orléans)	Unité mixte CNRS - Université d'Orléans	47	20	UMR 6113

➤ **Composition de l'équipe pédagogique de la spécialité CPRE :**

NOM	Qualité	Etablissement de rattachement ou entreprise	Equipe de rattachement	Section CNU
ABID Saïd	MCF	UFR Sciences	ICARE	31
ALBERIC Patrick	MCF	UFR Sciences	ISTO	35
AMIARD Jean-Claude	DR	CNRS	Isomer-Nantes	
BINET Stéphane	MCF	Ecole Polytech	ISTO	35
BRIOIS Christelle	MCF	UFR Sciences	LPCE	31
BRUAND Ary	PR	UFR Sciences	ISTO	35
CATOIRE Laurent	PR	UFR Sciences	ICARE	31
CATOIRE Valéry	PR	UFR Sciences	LPCE	31
CHAUMEIX Nabiha	CR	CNRS	ICARE	31
DAGAUT Philippe	DR	CNRS	ICARE	31
DUPRE Gabrielle	PR	UFR Sciences	ICARE	31
DURAND Fabien	Ing.	CNRS	CERI	
GUIMBAUD Christophe	MCF	UFR Sciences	LPCE	31
JAVOY Sandra	MCF	UFR Sciences	ICARE	31
MAGUIN Françoise	MCF	UFR Sciences		31
POULET Gilles	PR	UFR Sciences	LPCE	31
TASSARD Marie-Françoise	PRAG	UFR Sciences	Anglais	
SARRE Cédric	PRAG	UFR Sciences	Anglais	
BAGLA-GOKALP Lusin	MCF	UFR Droit	Sociologie	
<b>Personnes extérieures au CNRS et à l'Université</b>			<b>Domaine</b>	
COLIN Patrice	Ing.	LIG'AIR	Air	
CHOUQUET Ivan	Ing.	EDF-CNPE	Energie	
EBERENTZ Patrick	Ing.	ANTEA	Sols	
FAUGERON Michel	Ing.	DRIRE	Règlementation	
GUENGANT Yves	Ing.	SME	Déchets	
HELMER Cédric	Ing.	SAUR	Eaux	
KAERCHER Maurice	Ing.	EDF-SEPTEN	Energie/Risques	
LARIGAUDERIE André	Ing.	SAUR	Eaux	
LESUEUR Hervé	Ing.	BRGM	Déchets	
PROUST Christophe	Ing.	INERIS	Risques	
RAOUL Christophe	Ing.	DRASS	Toxicologie	
RENARD Cyril	Ing.	Nature Centre	Règlementation	
SAADA Alain	Ing.	BRGM	Sols	
SABATIER Stéphane	Ing.	IDDEA	Sols	
SETIER Jean-Claude	Ing.	TOTAL	Management	
STUDER Etienne	Ing.	CEA	Energie/Risques	
GAUTHIER Sandrine	Consultante	UDEL Orléans	Législation Entreprise	
BLANCHARD Marie - Ange	Enseignant	Lycée	Gestion	
BOUHNIC Serge	Enseignant	Lycée	Tech. Expression	

*N.B. : cette liste est non-exhaustive.*

➤ **Pourcentage d'enseignement dispensé par les professionnels et/ou chercheurs des grands organismes :**

Une vingtaine d'heures en Master 1, et environ 60 % en Master 2.

Ce pourcentage représente l'enseignement théorique (cours et conférences) dispensé par les chercheurs des grands organismes (hors CNRS et Université), et par les professionnels travaillant dans les entreprises, administrations et collectivités, régionales et nationales.

➤ **Liste des organisations professionnelles soutenant la formation :**

La liste non-exhaustive des organisations professionnelles – ayant participé et/ou participant à la conception des programmes, acceptant d'intervenir dans les enseignements et/ou accueillant les stagiaires de cette formation – est la suivante :

ADEME Centre, AIR LIQUIDE, AIR PARIF, Agence de l'eau Loire-Bretagne, ANDRA, ANTEA, BRGM, CEA-DAM, CEA-Marcoule, CHRO, CRCM, DRASS, DIREN, DJET, DRIRE Orléans, ECO-EMBALLAGES, EDF-SEPTEN, EDF-CNPE, ECODEV, Elf Atochem, France Nature Environnement, GDF – CNE, GDF-DR, GIAT Industries, IDDEA, IFEN, INERIS, INRA, IRSN, Lexmark, LIG'AIR, PFIZER, PSA, Renault, SAUR, SDIS 45, SGS - Laboratoires Crépin, STCM, STECO, SUEZ, TDA La Ferté, TOTAL, ...

➤ **Aménagement des cursus pour la formation continue :**

La formation répond aux conditions définies par le Service de Formation Continue (SEFCO) de l'Université d'Orléans et est ainsi ouverte aux salariés d'entreprise (dans les cadres du plan de formation et du congé individuel de formation), aux demandeurs d'emploi bénéficiant d'une allocation de formation-reclassement et aux personnes justifiant d'une Validation des Acquis Professionnels.

Durant les quatre années de la précédente habilitation (2004/07), ce sont 7 personnes de cette catégorie qui ont été accueillies, essentiellement en M2 Pro CPRE et conduisant à 6 diplômés.

En outre, certaines Unités d'Enseignement du Master 2<sup>ème</sup> année sont ouvertes aux doctorants dans le cadre des formations proposées par l'École Doctorale « Sciences et Technologies ».

## **B - CONTENU DE LA FORMATION**

L'enseignement de la spécialité CPRE en première année de Master (M1) donne aux étudiants une formation générale en chimie physique, avec un accent sur les différentes formes de l'énergie, et sur les différents compartiments de l'environnement inévitablement interconnectés, afin que l'étudiant puisse avoir une approche globale des sciences environnementales. S'y ajoutent des cours spécifiques portant sur la connaissance de l'entreprise et l'anglais, communs à l'ensemble des étudiants de la mention Chimie.

La deuxième année d'étude comprend un enseignement axé sur la chimie physique appliquée à la combustion (en particulier ses aspects fondamentaux, la formation des polluants, l'incinération des déchets, l'analyse des risques d'explosion, le traitement des gaz d'échappement), et un enseignement appliqué aux pollutions et à leur prévention, aux moyens de dépollutions des différents milieux (atmosphère, eaux, sols) et aux procédés de production industrielle propres.

Pour compléter la formation de base, une légère différenciation des enseignements est proposée au 3<sup>ème</sup> semestre (12 ECTS / 30) selon que l'étudiant choisit une orientation Majeure plutôt Professionnalisée (avec des enseignements de gestion des déchets, toxicologie/écotoxicologie, management environnemental et institutions environnementales), ou une orientation Majeure plutôt Recherche en vue de la poursuite en thèse (avec des

enseignements de modélisation cinétique en combustion et atmosphère, mesures et devenir des polluants dans l'atmosphère). Dans ce cas, les cours sont liés aux savoir-faire spécifiques des laboratoires de recherche ou d'autres formations, et sont mutualisés avec d'autres mentions (Physique de l'UFR Sciences) ou composante (Ecole d'ingénieurs Polytech) de l'Université d'Orléans ou autre (Université Paris 7).

## Organigramme de la spécialité CPRE

### Master 1<sup>ère</sup> année :

S1	SMO1CH71 Spectroscopie, photochimie, diagnostics optiques 50 h 5 ECTS	SMO1CH72 Chimie analytique appliquée à l'environnement 50 h 5 ECTS	SMO1CH73 Physico-chimie des systèmes réactifs 55 h 5 ECTS	SMO1CH74 Cinétique et catalyse hétérogènes 55 h 5 ECTS	SMO1CH75 Méthodes expérimentales appliquées à l'environnement 48 h 5 ECTS	SMO1AG16 Ouverture sur l'entreprise et anglais (1) 55 h 5 ECTS
	S2	SMO2CH71 Chimie de l'atmosphère, des eaux et des sols. 50 h 5 ECTS	SMO2CH72 Energies, risques chimiques et déchets 50 h 5 ECTS	SMO2CH73 Etudes pratiques et informatiques appliquées à l'énergie et l'environnement 55 h 5 ECTS	SMO2AG13 Ouverture sur l'entreprise et anglais (2) 60 h 5 ECTS	SMO2ST75 Stage Préparation au stage (présentation des secteurs d'activités environnementaux & projet bibliographique) + Stage 21 h + 4-5 mois de stage 10 ECTS

### Master 2<sup>ème</sup> année :

S3	SMO3CH71 Aspects fondamentaux de la combustion 30 h 3 ECTS	SMO3CH72 Formation des polluants dans les combustions 20 h 2 ECTS	SMO3CH73 Combustions et explosions accidentelles 25 h 2 ECTS	SMO3CH74 Pollution atmosphérique et qualité de l'air 25 h 2 ECTS	
	SMO3CH75 Risques industriels 35 h 3 ECTS	SMO3AG76 Anglais 25h 2 ECTS	SMO3CH77 Pollutions des eaux et des sols et traitements 45 h 4 ECTS		
Majeure P OU Majeure R	SMO3CH78 Chimie et Environnement 20 h 2 ECTS	SMO3CH79 Gestion des déchets 25 h 2 ECTS	SMO3CH80 Toxicologie et Ecotoxicologie C 20 h 2 ECTS	SMO3CH81 Management de l'environnement 40 h 4 ECTS	SMO3CH82 Institutions environnementales et Communication 25 h 2 ECTS
	SMO3CH83 Outils statistiques et numériques pour mesure et simulation 25 h 3 ECTS	SMO3CH84 Caractérisation optique et spectroscopique des fluides 25 h 3 ECTS	SMO3CH85 Physico-chimie de la haute troposphère – basse stratosphère 25 h 3 ECTS	SMO3CH86 Modélisation cinétique appliquée à la combustion et à l'atmosphère 25 h 3 ECTS	
S4	SMO4CH71 Projet industriel ou de recherche 75 h 6 ECTS	SMO4ST72 Stage en entreprise ou stage d'initiation à la recherche (grands organismes ou entreprises R&D) 5-6 mois de stage 24 ECTS			

P : UE Majeure « Professionnalisée » R : UE Majeure « Recherche » et commune à d'autres Masters

**1<sup>ère</sup> année (M1)**

	Intitulé de l'UE	COEF	ECTS	Nombre d'heures d'enseignement en présentiel							Charge de travail personnel estimée pour l'étudiant	Encadrement pédagogique et scientifique en HTD
				CM	CTD	TD	nombre d'étudiants par groupe	CTP	TP	nombre d'étudiants par groupe		
<b>SEMESTRE 1</b>												
SMO1CH71	Spectroscopie, photochimie, diagnostics optiques	5	5	36H		14H	24					
SMO1CH72	Chimie analytique appliquée à l'envt	5	5	36H		14H	24					
SMO1CH73	Physico-chimie des systèmes réactifs	5	5	34H		13H	24		8H	16		
SMO1CH74	Cinétique et catalyse hétérogènes	5	5	28H		15H	24			12H	16	
SMO1CH75	Méthodes expérimentales appliquées à l'environnement	5	5							48H	16	
SMO1AG16	Ouverture sur l'entreprise et anglais I	5	5	30H		25h	30					
<b>TOTAL Semestre 1</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>164H</b>		<b>81H</b>				<b>68H</b>		
<b>SEMESTRE 2</b>												
SMO2CH71	Chimie de l'atmosphère, des eaux et des sols	5	5	34H		16 h	24					
SMO2CH72	Energies, risques chimiques et déchets	5	5	37H		13H						
SMO2CH73	Etudes pratiques et informatiques appliquées à l'énergie et à l'environnement	5	5						55 H	16		
SMO2AG13	Ouverture sur l'entreprise et anglais II	5	5	20H		40H	30					
SMO2ST75	Préparation stage & Stage	10	10	4H		8H			9H	16		96H
<b>TOTAL Semestre 2</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>95H</b>		<b>77H</b>				<b>64H</b>		<b>96H</b>
<b>TOTAL M1</b>			<b>60</b>	<b>259H</b>		<b>158 H</b>				<b>132H</b>		<b>96H</b>

Cours communs à l'ensemble des M1 de l'IUP de chimie appliquée      Environ 50 étudiants

## 2<sup>ème</sup> année (M2)

	Intitulé de l'UE	COEF	ECTS	Nombre d'heures d'enseignement en présentiel						Charge de travail personnel estimée pour l'étudiant	Encadrement pédagogique et scientifique en HTD <b>Encadrement pédagogique évalué pour 22 étudiants</b>
				CM	CTD	TD	nombre d'étudiants par groupe	CTP	TP		
<b>SEMESTRE 3</b>											
SMO3CH71	Aspects fondamentaux de la combustion	3	3	22H		8h	22				
SMO3CH72	Formation des polluants dans les combustions	2	2	13H			22		7 H	16	
SMO3CH73	Combustion et explosions accidentelles	2	2	16H		9H	22				
SMO3CH74	Pollution atmosphérique et qualité de l'air	2	2	25H			22				
SMO3CH75	Risques industriels	3	3	28H		4H	22		3H	16	
SMO3AG76	Anglais	2	2			25H	22				
SMO3CH77	Pollutions des eaux et des sols et traitements	4	4	45H			22				
SMO3CH78 P	Chimie et environnement	2	2	20H			18				
SMO3CH79 P	Gestion des déchets	2	2	20H		5H	18				
SMO3CH80 P	Toxicologie et Ecotoxicologie	2	2	20H			18				
SMO3CH81 P	Management de l'environnement	4	4	40H			18				
SMO3CH82 P	Institutions environnementales et Communication	2	2	10H			18		15H	16	
SMO3CH83 R	Outils statistiques et numériques pour la mesure et la simulation	3	3	25H							
SMO3CH84 R	Caractérisation optique et spectroscopie des fluides	3	3	25H							
SMO3CH85 R	Physico-chimie de la haute Troposphère – Basse Stratosphère	3	3	25H							
SMO3CH86 R	Modélisation cinétique appliquée à la combustion et à l'atmosphère	3	3	6H		4H			15H	24	
<b>TOTAL Semestre 3</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>259H P 230H R</b>		<b>51H P 50H R</b>			<b>25H</b>		
<b>SEMESTRE 4</b>											
SMO4CH71	Projet	6	6						75 H	26H	
SMO4ST72	Stage	24	24						5-6 mois	88H	
<b>TOTAL Semestre 4</b>		<b>30</b>	<b>30</b>							<b>114H</b>	
<b>TOTAL M2</b>			<b>60</b>	<b>259H P 230H R</b>		<b>51H P 50H R</b>			<b>25H</b>	<b>114H</b>	

### Unités d'enseignement au choix :

P : Majeure « Professionnalisée »

OU

R : Majeure « Recherche » et commune à d'autres Masters

## C – OBJECTIFS ET COMPÉTENCES ACQUISES À L'ISSUE DE LA FORMATION

### ➤ **Objectifs de la formation CPRE :**

Cette Spécialité vise à donner une formation de niveau BAC+5 dans deux domaines très interdépendants et à fort potentiel de recrutement :

- le domaine de l'**Energie**, sous ses différents aspects, incluant les études des processus physico-chimiques de milieux énergétiques et le développement de nouvelles sources d'énergie ainsi que la maîtrise des risques ;
- le domaine de l'**Environnement**, comprenant l'étude des différents milieux, la mise au point de procédés propres, la réduction des pollutions de tous types, l'évaluation des risques environnementaux.

Evidemment, au sein du Master de Chimie, ces domaines sont abordés de manière approfondie sous l'aspect chimique.

Ces domaines sont particulièrement bien identifiés en Région Centre, de par l'existence des deux pôles « Energétique » et « Sciences de la Terre, de l'Environnement et de l'Univers », auxquels appartiennent les laboratoires orléanais ICARE, LPCE et ISTO venant en appui de la Spécialité CPRE, et de par la présence du BRGM également impliqué dans la formation. Les enseignements délivrés dans cette formation sont donc à l'intersection des activités de recherche des enseignants-chercheurs et chercheurs de ces laboratoires.

*À l'issue de la formation, le diplômé sera capable de :*

- comprendre tous les tenants et aboutissants des thématiques liées à la combustion et au devenir des polluants dans l'atmosphère, les eaux, les sols, ainsi qu'aux risques associés,
- mettre en œuvre ou participer à la mise en œuvre des techniques analytiques nécessaires aux études entreprises,
- modéliser certains phénomènes physico-chimiques rencontrés en combustion, mais aussi en chimie de l'atmosphère, des eaux et des sols.

*À l'issue de la formation, le diplômé pourra exercer ses compétences dans les domaines :*

- de la combustion,
- du diagnostic des pollutions de l'air, des eaux et des sols,
- des préventions et protections contre ces pollutions,
- de la sécurité industrielle,
- de la gestion des déchets,
- du management environnemental.

### ➤ **Compétences développées :**

- Les savoirs transmis : connaissances théoriques et pratiques à mobiliser

Les étudiants du Master spécialité CPRE acquerront des connaissances générales approfondies en chimie de l'environnement. Ils seront formés aux problèmes actuels liés à la production/consommation d'énergie (fossiles, nucléaires, renouvelables), aux pollutions, aux rejets industriels ainsi qu'aux risques inhérents à ces différentes formes d'énergie. Ils seront qualifiés dans les domaines de la pollution environnementale, et dans les méthodes de prévention des pollutions et de dépollution.

Les connaissances acquises en chimie-physique et en énergétique au niveau Licence seront approfondies afin d'appréhender tous les domaines couverts par le Master.

Des notions de base seront enseignées sur la combustion, principale source de pollutions, sur la chimie de l'atmosphère, de l'eau et des sols, et les pollutions environnementales liées à la combustion, sur les déchets ménagers, industriels et nucléaires, en toxicologie et en écotoxicologie, sur la sécurité industrielle et la gestion des risques, sur les préventions et protections contre ces pollutions et ces risques, sur le management environnemental.

Outre cet enseignement académique scientifique, la formation donne des connaissances sur le fonctionnement d'une entreprise (gestion financière, sociologie des organisations et des

entreprises, législation du travail), sur les techniques et outils pour la recherche d'emploi (projet professionnel, connaissance du marché de l'emploi, lettre de motivation, CV, entretien d'embauche...).

La formation inclut également des visites de laboratoires de recherche, des visites de sites industriels avec conférences et démonstrations, des participations à des colloques, conférences et salons (ex : Pollutec), la préparation à l'AFPS (Attestation à la Formation aux Premiers Secours), et la préparation au TOEIC.

- Les savoirs-faire technique et méthodologique transmis : mise en œuvre des savoirs pour réaliser une tâche

- stages, l'un de 4 à 5 mois en M1, et le second 5 à 6 mois en M2,
- projet de longue durée sur un sujet proposé par un industriel ou un chercheur d'un des laboratoires en appui à la formation,
- réalisation de nombreux dossiers et projets,
- nombreuses soutenances orales (projets, projet longue durée, stages).

- Les savoir-être développés : ensemble d'attitudes requises pour une mission

- autonomie
- rigueur
- curiosité
- travail en équipe
- organisation et gestion des priorités
- analyse et synthèse des informations
- aisance à l'oral

Une fiche détaillée (voir **paragraphe E**) en vue de l'inscription au **Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP)** a été établie afin d'obtenir une reconnaissance officielle des acquis spécifiques propres à la spécialité.

## **D – DÉBOUCHES PROFESSIONNELS :**

### **➤ Les secteurs d'activités :**

Les débouchés se situent dans différents secteurs d'activités :

- Analyse et contrôle des pollutions,
- Réseaux de surveillance,
- Gestion des préventions et de la protection contre les pollutions,
- Traitement des polluants, incinération et gestion de déchets,
- Expertises et conseils, Assurances,
- Sécurité industrielle et Risques technologiques,
- Management environnemental.

et concernent les entreprises, laboratoires, bureaux d'études, bureaux d'ingénieurs-conseils, cabinets d'expertise, collectivités territoriales et administrations...

La formation, complétée par un doctorat, offre des débouchés dans les secteurs suivants :

- les grands organismes de recherche publique ou semi-publique (ADEME, CEA, CNES, ESA, EDF, IRSN, EDF, GDF, ONERA...),
- les laboratoires de R&D de l'industrie (aéronautique et spatiale, automobile, chimique, pétrolière et nouveaux carburants, gazière, des explosifs, de l'armement, du nucléaire, des traitements de déchets, des réseaux de mesure et de contrôle de l'atmosphère, des traitements des eaux usées et production d'eau potable, de dépollutions des sols, ...).

### **➤ Les métiers & l'enquête emploi :**

Une enquête emploi est réalisée chaque année afin d'évaluer la situation des diplômés. Les résultats de ces enquêtes montrent que, chaque année, dès la fin de leur stage de fin d'études (Septembre), les étudiants de M2 sont insérés à plus de 60%.

D'après les résultats de cette enquête, la formation conduit aux fonctions de :

- Chargé d'Audits,
- Chargé de Missions en environnement (en bureaux d'études),
- Chargé de communication,
- Expert-conseil ou consultant en environnement,
- Responsable ou Ingénieur hygiène, sécurité, environnement,
- Ingénieur dans des laboratoires d'analyse de mesures de polluants et dans des réseaux de mesure de la qualité de l'air,
- Ingénieur Conception et Recyclage (secteur automobile),
- Ingénieur R&D chargé de la mesure d'effluents gazeux d'industries,
- Chef de projet de dépollution de sites pollués,
- animateur Sécurité-Environnement en entreprise ou dans les collectivités territoriales (mairies, conseils généraux...).

Complétée par un doctorat, la formation conduit aux fonctions de :

- Chercheur au CNRS ou dans d'autres organismes de recherche,
- Enseignant-chercheur des universités,
- Ingénieur d'études ou de recherche dans les secteurs de l'environnement.

## E- RESUME DESCRIPTIF DE LA CERTIFICATION (FICHE RNCP)

### RESUME DESCRIPTIF DE LA CERTIFICATION (FICHE REPERTOIRE)

#### Intitulé (cadre 1)

Master mention CHIMIE spécialité Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux

Autorité responsable de la certification (cadre 2)	Qualité du(es) signataire(s) de la certification (cadre 3)
Faculté des Sciences - Université d'Orléans	Recteur de l'académie d'Orléans -Tours Président de l'université Directeur de la Faculté des Sciences

#### Niveau et/ou domaine d'activité (cadre 4)

**Niveau : I**

**Code NSF :**

- 111g : Physique-chimie de l'environnement
- 116b : Méthodes de mesure, d'analyse chimique ; Informatique de la chimie
- 116g : Chimie de l'eau et de l'environnement, chimie de la santé
- 227p : Gestion de l'énergie
- 343n : Nettoyage, assainissement, protection de l'environnement (conception)
- 343r : Mesure de la pollution atmosphérique, contrôle de la qualité de l'eau, mesure de la radioactivité
- 343u : Surveillance et exploitation d'installations de traitements des eaux
- 344r : Mise en œuvre des règles d'hygiène et sécurité

#### Résumé du référentiel d'emploi ou éléments de compétences acquis (cadre 5)

##### Liste des activités visées par le diplôme, le titre ou le certificat

L'objectif du Master CPRE est de former des cadres dotés de compétences dans deux domaines très interdépendants : l'Energie et l'Environnement. Des connaissances approfondies dans ces domaines leur permettront d'analyser et de résoudre les problèmes liés à la production et la consommation d'énergie (fossiles, nucléaires, renouvelables), aux pollutions de tous types, aux rejets industriels ainsi qu'aux risques inhérents à ces différentes formes d'énergie. Ils seront qualifiés pour appliquer des méthodes de prévention (ou de réduction) des pollutions et de dépollution, pour participer au développement de nouvelles sources d'énergie et de procédés propres.

##### Compétences ou capacités évaluées

Dimension générique propre à l'ensemble des diplômés du Master CHIMIE. La certification implique la vérification des qualités suivantes :

1. Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
2. Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
3. Identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, collecte et interprétation de données, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
4. Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.
5. Prise en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité.
6. Aptitude à travailler en contexte international : maîtrise de l'anglais, sûreté, intelligence économique, ouverture culturelle, expérience internationale.
7. Respect des valeurs sociétales : connaissance des relations sociales, de l'environnement et du développement durable, éthique.

Dimension spécifique au Master mention CHIMIE spécialité Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux :

- Aptitude à analyser les pollutions dans les différents milieux naturels (atmosphère, eaux, sols) et en

milieu industriel, et aptitude à proposer des solutions (prévention, réduction, dépollutions).

- Aptitude à analyser et résoudre les problèmes liés à la production/consommation d'énergie et aux risques associés.
- Capacité à mettre en œuvre des techniques analytiques nécessaires à ces missions.
- Capacité à modéliser les processus physico-chimiques de la combustion, de l'atmosphère, des eaux et des sols.
- Aptitude à mettre en place et/ou à faire évoluer les systèmes de management environnemental des entreprises

### Secteurs d'activité ou types d'emplois accessibles par le détenteur de ce diplôme, ce titre ou ce certificat (cadre 6)

#### Secteurs d'activités

- Analyse et contrôle des pollutions, Réseaux de surveillance, Gestion des préventions et de la protection contre les pollutions, Traitement des polluants, Incinération et gestion de déchets, Expertises et conseils, Assurances, Sécurité industrielle et Risques technologiques, Management environnemental,

*au sein d'entreprises, de laboratoires, bureaux d'études, bureaux d'ingénieurs-conseils, cabinets d'expertise, collectivités territoriales et administrations.*

- Recherche et Développement (R&D) dans les domaines : de l'aéronautique et du spatial, de l'automobile, de l'industrie pétrolière et gazière, des nouveaux carburants, des explosifs, de l'armement, du nucléaire, des traitements de déchets, des réseaux de mesure et de contrôle de l'atmosphère, des traitements des eaux usées et production d'eau potable, des dépollutions des sols,

*au sein des grands organismes de recherches publiques et industrielles.*

#### Types d'emplois accessibles

Chargé d'Audits,

Chargé de Missions en environnement (en bureaux d'études),

Chargé de communication,

Expert-conseil ou consultant en environnement,

Responsable ou Ingénieur hygiène, sécurité, environnement,

Ingénieur dans des laboratoires d'analyse de mesures de polluants et dans des réseaux de mesure de la qualité de l'air,

Ingénieur Conception et Recyclage (secteur automobile),

Ingénieur R&D chargé de la mesure d'effluents gazeux d'industries,

Chef de projet de dépollution de sites pollués,

Animateur Sécurité-Environnement en entreprise ou dans les collectivités territoriales,

#### Codes des fiches ROME les plus proches (5 au maximum) :

53131 : Cadre technique de l'environnement

53213 : Cadre technique d'hygiène et sécurité

53122 : Cadre technique d'études-recherche-développement de l'industrie

53121 : Cadre technique d'études scientifiques et de recherche fondamentale

### Modalités d'accès à cette certification (cadre 7)

#### Descriptif des composantes de la certification :

*La certification s'obtient après un cursus de formation de Master organisé en 4 semestres comprenant des unités d'enseignements, deux stages (aux 2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> semestres), et un projet industriel ou recherche.*

*Les 4 semestres d'enseignement représentent 120 ECTS répartis comme suit :*

#### Master 1<sup>ère</sup> année : 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> semestres (549 h)

- Ouverture sur l'entreprise : anglais, gestion, techniques d'expression, législation du travail, sociologie d'entreprise (10 ECTS)

- Spectroscopie, photochimie, diagnostics optiques (5 ECTS)

- Chimie analytique appliquée à l'environnement (5 ECTS)

- Physico-chimie des systèmes réactifs (5 ECTS)

- Cinétique et catalyse hétérogènes (5 ECTS)

- Méthodes expérimentales appliquées à l'environnement (5 ECTS)

- Chimie de l'atmosphère, des eaux et des sols. Introduction au mangement (5 ECTS)

- Energies, risques chimiques et déchets (5 ECTS)

- Etudes pratiques et informatiques appliquées à l'énergie et à l'environnement (5 ECTS)

- Stage 4 à 5 mois en entreprise ou laboratoire de recherches (10 ECTS)

**Master 2<sup>ème</sup> année : 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> semestres (335 ou 305 h)**

- Anglais (2 ECTS)
- Aspects fondamentaux de la combustion, Formation des polluants dans les combustions, Combustion et explosions accidentelles (7 ECTS)
- Pollution atmosphérique et qualité de l'air, Pollutions des eaux et des sols et traitements (6 ECTS)
- Risques industriels (3 ECTS)
- Projet de recherche ou projet industriel (6 ECTS)
- Stage 6 mois en entreprise ou laboratoire de recherches (24 ECTS)

*Et au choix Majeure P ou Majeure R :*

- *Majeure P* : Chimie et environnement, Gestion des déchets, Toxicologie et Ecotoxicologie, Management de l'environnement, Institutions environnementales et Communication (12 ECTS)
- *Majeure R* : Outils statistiques et numériques pour la mesure et la simulation, Caractérisation optique et spectroscopie des fluides, Physico-chimie de la haute troposphère – basse stratosphère, Modélisation cinétique appliquée à la combustion et à l'atmosphère (12 ECTS)

Le bénéfice des unités d'enseignement acquises peut être gardé sans limite de temps

Conditions d'inscription à la certification	Oui	Non	Indiquer la composition des jurys
Après un parcours de formation sous statut d'élève ou d'étudiant	X		Enseignants-chercheurs + industriels participant à la formation
En contrat d'apprentissage		X	
Après un parcours de formation continue	X		Enseignants-chercheurs + industriels participant à la formation
En contrat de professionnalisation		X	
Par candidature individuelle		X	
Par expérience	X		
<i>Date de mise en place :</i>			Dispositif opérationnel depuis 2001

Liens avec d'autres certifications (cadre 8)	Accords européens ou internationaux (cadre 9)
Autres spécialités du Master CHIMIE de l'Université d'Orléans	

**Base légale (cadre 10)**

<p>Référence arrêté création (ou date 1er arrêté enregistrement) :</p> <p>Références autres :</p>
---

**Pour plus d'information (cadre 11)**

<p><u>Statistiques</u> :</p> <p>22 diplômés au maximum par an</p> <p><u>Autres sources d'informations</u> :</p> <p><u>Site de l'IUP de chimie appliquée</u> :</p> <p><a href="http://www.univ-orleans.fr/sciences/IUP-CHIMIE/CPRE.html">http://www.univ-orleans.fr/sciences/IUP-CHIMIE/CPRE.html</a></p> <p><u>Lieu(x) de certification</u> : Université d'Orléans</p>
--

**Liste des liens sources (cadre 12)**

<p><u>Site Internet de l'autorité délivrant la certification</u></p> <p><a href="http://www.univ-orleans.fr/">http://www.univ-orleans.fr/</a></p>
---

***Fiches des Unités d'enseignement de la spécialité CPRE***

Domaine : Sciences et Technologies							
UFR SCIENCES							
MASTER mention CHIMIE							
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)							
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO1CH71</b>			Spectroscopie, photochimie, diagnostics optiques				
Nature et Horaire :			UE 50 h		Cours : 36 h TD : 14 h		
Semestre :			1				
Crédits ECTS :			5				
Coefficient :			5				
Langue de l'enseignement :			Français				
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>							
contenu :							
- Spectroscopies atomique, moléculaire (rotationnelle, vibrationnelle, électronique). - Eléments de symétrie, théorie des groupes. - Photochimie : états excités, cinétique photochimique, photodissociation, dynamique réactionnelle. - Méthodes spectrales : spectroscopie passive (spectrophotomètres dispersifs, interféromètres), spectroscopie active (lasers), techniques d'analyse laser pour l'identification d'espèces transitoires							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pré-requis : Niveau licence en atomistique, liaison chimique, spectroscopie.</li> <li>• objectifs : (savoirs et compétences acquis) : Acquérir les connaissances nécessaires à la caractérisation et à la quantification de composés chimiques dans l'environnement. Comprendre les différents processus de transfert d'énergie et de photodissociation des molécules</li> </ul>							
<b>Modalités de contrôle des connaissances :</b>							
Note éliminatoire : OUI			Note < 7/20				
		<b>Contrôle continu</b>		<b>Contrôle terminal</b>		<b>Contrôle mixte</b>	
	<i>nb de CC durant le semestre</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>répartition en % entre CC et CT</i>	
<b>1<sup>ère</sup> session</b>							
•	RNE	1	1h	écrit	2h	écrit	(CC+2CT)/3
•	RSE	1	1h	écrit	2h	écrit	(CC+2CT)/3
<b>2<sup>ème</sup> session</b>							
•	RNE				2h	écrit	
•	RSE				2h	écrit	
<b>Responsable de l'enseignement : Valéry CATOIRE ; + G. POULET</b>							
<b>Bibliographie : Spectroscopie (cours &amp; exercices) J.M. Hollas, Dunod ed., 1998</b>							
<b>Ressources pédagogiques : documents photocopiés</b>							

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
MASTER mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO1CH72</b>			Chimie analytique appliquée à l'environnement			
Nature et Horaire :			UE 50 h	Cours : 36 h	TD : 14 h	
Semestre :			1			
Crédits ECTS :			5			
Coefficient :			5			
Langue de l'enseignement :			Français			
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prélèvements; Echantillonnage; Extraction (LLE, SPE, SPME, ASE, SFE, MAE, Espace de tête, etc..)</li> <li>- Méthodes physico-chimiques d'analyse; chromatographies liquide et gazeuse, spectrométrie de masse, méthodes électrochimiques, analyse biochimique.</li> <li>- Applications au domaine de l'environnement (sols, air, eau, aliments..)</li> </ul> </li> <li>pré-requis : Notions de base en chimie analytique; niveau licence.</li> <li>objectifs : (savoirs et compétences acquis) : Acquérir les connaissances nécessaires en chimie analytique pour l'analyse de polluants dans les différents milieux de l'environnement</li> </ul>						
Modalités de contrôle des connaissances : CT						
Note éliminatoire : OUI			Note < 7 /20			
Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
<b>1<sup>ère</sup> session</b>						
	• RNE			3h	écrit	
	• RSE			3h	écrit	
<b>2<sup>ème</sup> session</b>						
	• RNE			3h	écrit	
	• RSE			3h	écrit	
<b>Responsable de l'enseignement : Christophe GUIMBAUD ; + L. CATOIRE, D. SIMON, F. DELMOTTE</b>						
Bibliographie :						
Ressources pédagogiques : fournies par les différents enseignants						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
<i>Intitulé de l'Unité d'Enseignement : SMO1CH73</i>			Physico-chimie des systèmes réactifs			
Nature :			UE 55 h Cours : 34 h TD : 13 h TP : 8 h			
Semestre :			1			
Crédits ECTS :			5			
Coefficient :			5			
Langue de l'enseignement :			Français			
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : - <u>Dynamique des fluides et transferts thermiques</u> (C : 12 h) Transfert de masses et de chaleur. L'effet de serre. Les écoulements fluides : les équations de continuité. Les nombres adimensionnels. Application aux systèmes réactifs : la combustion</li> <li>- <u>Cinétique des gaz et des liquides. Réactivité aux interfaces</u> (C : 22 h, TD : 13 h, TP : 8 h) Lois de distribution. Paramètres de transport moléculaire : viscosité, conductibilité, diffusion. Application à l'analyse. Phénomènes aux interfaces : tension superficielle, loi de Kelvin. Cinétique des liquides. Equilibre aux interfaces phase gazeuse / phases condensées. Cinétique du transfert de masse phase gazeuse / phases condensées. Cinétique des réactions en surface et en phases condensées</li> </ul>						
pré-requis : Connaissances scientifiques de base acquises en Licence de chimie						
objectifs (savoirs et compétences acquis) : Donner un aperçu de la complexité des phénomènes physico-chimiques						
Modalités de contrôle des connaissances : 2 CC + TP + CT						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7 /20		
Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	<i>nb de CC durant le semestre</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>répartition en % entre CC et CT</i>
<i>1<sup>ère</sup> session</i>						
• RNE	2 TP	1h	écrit Comptes-rendus	2h	écrit	(TP+CC+3CT)/5
• RSE	2	1h	écrit	2h	écrit	(TP+CC+3CT)/5
<i>2<sup>ème</sup> session</i>						
• RNE				2h	Ecrit	(TP+CC+3CT)/5
• RSE				2h	Ecrit	(TP+CC+3CT)/5
Responsable de l'enseignement : Laurent CATOIRE ; +C. GUIMBAUD						
Bibliographie : Physical Chemistry, P.W. Atkins, 5th edition, Oxford University Press						
Ressources pédagogiques : Documents de cours						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO1CH74</b>			Cinétique et catalyse hétérogènes			
Nature :			UE 55 h	Cours : 28 h	TD : 15 h	TP : 12 h
Semestre :			1			
Crédits ECTS :			5			
Coefficient :			5			
Langue de l'enseignement :			Français			
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <u>Catalyse hétérogène</u> : L'adsorption ; isotherme, isobare, isostère. Distinction entre physio- et chimisorption. Physisorption : classification des isothermes. Phénomène d'hystérésis. Interprétation des constantes d'isotherme. Détermination des surfaces spécifiques et de la porosité des catalyseurs. Chimisorption : isothermes de Langmuir, de Temkin ; loi d'Elovich ; Coefficient d'adhérence. Vitesses d'adsorption et de désorption. Application à la dépollution des gaz. Réactions en surfaces : modèle de Langmuir-Hinshelwood ; modèle de Rideal-Eley. Cinétique de réaction en surface. Classification des catalyseurs et critères de choix. Relation entre propriétés physico-chimiques des catalyseurs solides et mécanisme des réactions en surface. Facteurs géométriques. Procédés catalytiques de dépollution.</li> </ul> <p><u>Cinétique hétérogène</u> : Processus de germination, interprétation théorique des formes typiques, courbes d'avancement. Corrosion des métaux : vitesse de corrosion, transfert de charges, transport de masse ; passivité des métaux, piles de corrosion.</p>						
pré-requis : Connaissances scientifiques de base acquises en Licence de chimie						
objectifs (savoirs et compétences acquis) : Donner un aperçu de la complexité des phénomènes physico-chimiques						
Modalités de contrôle des connaissances :						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7 /20		
	Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
<b>1<sup>ère</sup> session</b>						
	2 TP	1h	écrit Comptes-rendus	2h	écrit	(TP+CC+3CT)/5
	2 TP	1h	écrit Comptes-rendus	2h	écrit	(TP+CC+3CT)/5
<b>2<sup>ème</sup> session</b>						
				2h	écrit	(TP+CC+3CT)/5
				2h	écrit	(TP+CC+3CT)/5
Responsable de l'enseignement : Laurent CATOIRE ; + C. BRIOIS						
Bibliographie : Physical Chemistry, P.W. Atkins, 5 <sup>th</sup> edition, Oxford University Press						
Ressources pédagogiques : Documents de cours						

Domaine : Sciences et Technologies							
UFR SCIENCES							
MASTER mention CHIMIE							
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)							
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO1CH75</b>			Méthodes expérimentales appliquées à l'environnement				
Nature et Horaire :			UE 48 h TP : 48 h				
Semestre :			1				
Crédits ECTS :			5				
Coefficient :			5				
Langue de l'enseignement :			Français				
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : L'unité est constituée d'un enseignement sous forme de travaux pratiques en cohérence avec les UE théoriques de Spectroscopie et Chimie analytique du semestre. Au cours de cette formation, l'accent est mis sur la maîtrise des méthodes suivantes : Méthodes de préparation des échantillons, Méthodes spectroscopiques d'analyse : IRTF, UV-Visible, fluorescence, émission de flamme, Méthodes séparatives d'analyse (CPG, CG/SM, HPLC-UV, HPLC ionique), Méthodes potentiométriques Ces différentes techniques seront utilisées afin de mesurer : Les Composés Organiques Volatils (COV), les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), les pesticides, les métaux</li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>pré-requis : Bases de chimie analytique</li> <li>objectifs (savoirs et compétences acquis) : Préparer l'étudiant au travail en laboratoire d'analyses environnementales</li> </ul>							
Modalités de contrôle des connaissances : CR de TP (CC) et examen écrit (CT)							
Note éliminatoire : OUI			Note < 7 /20				
	Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT	
<i>1<sup>ère</sup> session</i>							
	• RNE	12 TP	4h	Comptes-rendus écrits	1h	écrit	(3CC+CT)/4
	• RSE	12 TP	4h	Comptes-rendus écrits	1h	écrit	(3CC+CT)/4
<i>2<sup>ème</sup> session</i>							
	• RNE				1h	écrit	(3CC+CT)/4
	• RSE				1h	écrit	(3CC+CT)/4
Responsable de l'enseignement : Saïd ABID ; +V. CATOIRE							
Bibliographie :							
Ressources pédagogiques : Fascicules de TP							

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO1AG16</b>				Ouverture sur l'entreprise et anglais 1 (commune au Master mention CHIMIE)		
Nature :				UE 55 h Cours : 20 h TD : 35 h		
Semestre :				1		
Crédits ECTS :				5		
Coefficient :				5		
Langue de l'enseignement :				Français et Anglais		
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
Contenu : 1- Anglais (25 h TD): savoir communiquer dans le milieu professionnel (CV, lettre, téléphone, entretien de recrutement, participer à une réunion) , valider son niveau d'anglais par un certification en Langues niveau B2 (TOEIC, CLES) ; 2- Sociologie d'entreprise (20 h cours) : Sociologie des organisations et de l'entreprise, sociologie des relations de travail. Sociologie des sciences et des techniques. Analyse sociologique des innovations technologiques. Transfert de technologie. 3- Législation du travail (10 h cours) : Initiation aux lois qui régissent le droit du travail. Contrat de travail, embauche, licenciement, représentation des salariés						
pré-requis : Bon niveau d'anglais d'ordre général pratique						
objectifs (savoirs et compétences acquis) : Savoir communiquer dans le milieu professionnel ; Permettre à l'étudiant d'aborder la sociologie des entreprises et de connaître des notions de législation du travail						
Modalités de contrôle des connaissances : Contrôle continu						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7/20		
	Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte
	<i>nb de CC durant le semestre</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>répartition en % entre CC et CT</i>
1 <sup>ère</sup> session						
• RNE	3	3 h 30	oral et / ou écrit			
• RSE						
2 <sup>ème</sup> session						
• RNE				3 h 30	oral et/ou écrit	
• RSE						
Responsable de l'enseignement : Françoise ARCHAIMBAULT. + M.-F.TASSARD, L. BAGLA-GÖKALP, S. GAUTHIER						
Bibliographie : <i>Grammar</i> Pratique de l'Anglais de A à Z, ed Hatier, de M. Swan ; <i>Pronunciation of chemical terms</i> : Do you speak chemistry ? ed. Dunod, de Desfourneaux ; <i>Grammar, vocabulary and exercises</i> : Minimum competence in scientific English, PU de Grenoble ; <i>English for science</i> : Science in English, by Anne Paquette, ed Belin ; <i>General vocabulary</i> . English in the news, by Eloi Le Divenach, ed Belin						
Ressources pédagogiques : Salle multimedia avec système d'auto apprentissage en libre service Entraînement complémentaire au TOEIC en auto apprentissage						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
MASTER mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO2CH71</b>			Chimie de l'atmosphère, des eaux et des sols			
Nature et Horaire :			UE 50 h		Cours : 34 h TD : 16 h	
Semestre :			2			
Crédits ECTS :			5			
Coefficient :			5			
Langue de l'enseignement :			Français			
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>						
contenu : - AIR : Caractéristiques physico-chimiques de l'atmosphère; Photochimie atmosphérique ; Cinétique chimique atmosphérique ; Principales transformations photochimiques dans la basse troposphère et la stratosphère. – EAUX : Le cycle de l'eau ; Caractéristiques des eaux dans les milieux naturels ; Qualité et pollution des eaux naturelles ; Microbiologie de l'eau. - Eléments de PEDOLOGIE : Classification zonale des sols ; morphologie, étude analytique, pédogenèse : principaux facteurs d'évolution des sols.						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pré-requis : Connaissances générales en chimie</li> <li>• objectifs (savoirs et compétences acquis) : Comprendre les processus fondamentaux qui régissent ces milieux naturels afin d'être en mesure d'appréhender les perturbations liées aux activités humaines</li> </ul>						
<b>Modalités de contrôle des connaissances : Examen Ecrit</b>						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7/20		
		Contrôle continu		Contrôle terminal		Contrôle mixte
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
<b>1<sup>ère</sup> session</b>						
	• RNE			3 h	écrit	(CC+2CT)/3
	• RSE			3 h	écrit	
<b>2<sup>ème</sup> session</b>						
	• RNE			3 h	écrit	
	• RSE			3 h	écrit	
<b>Responsable de l'enseignement : Gilles POULET ;+ P. ALBERIC, A. BRUAND, M.Y. ARDOUREL</b>						
Bibliographie : <i>Chemistry of the upper and lower atmosphere</i> , B.J.F. Finlayson-Pitts & J.N. Pitts, Academic Press, London, 2000; <i>Chimie des milieux aquatiques</i> , Sigg Behra Stumm, Dunod.						
Ressources pédagogiques : Documents photocopiés						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
MASTER mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO2CH72</b>			Energie, risques chimiques et déchets			
Nature et Horaire :			UE 50 h Cours : 37 h TD : 13 h			
Semestre :			2			
Crédits ECTS :			5			
Coefficient :			5			
Langue de l'enseignement :			Français (Notions d'Anglais scientifique utiles)			
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Energie et Risques Chimiques</u> (C 19 h ; TD 10 h) : Combustibles fossiles et biocombustibles (pétrole et dérivés, gaz naturel, charbon) et leurs usages : les moteurs thermiques (terrestres et aéronautiques) et les carburants. Energies non-chimiques (nucléaires et renouvelables). Auto-inflammation, inflammation, propagation de flammes, prévention des explosions, limitation des effets des explosions Risques chimiques, toxicité des produits chimiques et protection. Réacteurs chimiques.</li> <li>- <u>Déchets</u> (C 18 h ; TD 3 h) : Aperçus sur la gestion des déchets ménagers et industriels : les enjeux actuels et futurs ; notions de radioprotection et aperçu sur la gestion des déchets radioactifs.</li> </ul> </li> <li>pré-requis : Notions de Thermodynamique, Cinétique chimique, Atomistique et liaison chimique</li> <li>objectifs (savoirs et compétences acquis) : Préparer l'étudiant aux métiers liés aux énergies, à la gestion des risques et des déchets</li> </ul>						
<b>Modalités de contrôle des connaissances :</b>						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7 /20		
Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
<b>1<sup>ère</sup> session</b>						
• RNE	1	1 h	écrit	3 h	écrit	(CC+3CT)/4
• RSE	1	1 h	écrit	3 h	écrit	(CC+3CT)/4
<b>2<sup>ème</sup> session</b>						
• RNE				3 h	écrit	(CC+3CT)/4
• RSE				3 h	écrit	(CC+3CT)/4
<b>Responsable de l'enseignement : Laurent CATOIRE ; + G. DUPRE</b>						
<b>Bibliographie : Une liste de livres sera distribuée aux étudiants</b>						
<b>Ressources pédagogiques : Polycopiés</b>						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
MASTER mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO2CH73</b>			Etudes pratiques et informatiques appliquées à l'énergie et l'environnement			
Nature et Horaire :			UE 55 h TP : 55 h			
Semestre :			2			
Crédits ECTS :			5			
Coefficient :			5			
Langue de l'enseignement :			Français			
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projet tutoré bibliographique sur un sujet actuel lié à la chimie de l'environnement (19h)</li> <li>- Travaux pratiques chimie (20 h) : Air : modélisation pollution à l'ozone, mesure de CO<sub>2</sub> dans l'air, visite du réseau qualité air ; Eaux de différents milieux : Caractéristiques générales et Minéraux majeurs (chromatographie ionique).</li> <li>- TP Informatique appliquée (16 h) : analyses de risques, modélisation en chimie de la combustion</li> </ul> </li> </ul>						
pré-requis : Bases de thermochimie, chimie de la combustion, méthodes chimiques d'analyse, risques chimiques						
<ul style="list-style-type: none"> <li>objectifs (savoirs et compétences acquis) :</li> </ul>						
Modalités de contrôle des connaissances : Projet (rapport + soutenance), Comptes-rendus de TP, Comptes-rendus de visites						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7/20		
Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
1 <sup>ère</sup> session						
<ul style="list-style-type: none"> <li>RNE</li> </ul>	10	4h	Comptes rendus TP chimie et informatique	1h	Projet (rapport écrit + soutenance orale)	(5 CC + 3 CT)/8
<ul style="list-style-type: none"> <li>RSE</li> </ul>						
2 <sup>ème</sup> session						
<ul style="list-style-type: none"> <li>RNE</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>RSE</li> </ul>						
Pas de 2 <sup>ème</sup> session						
Responsable de l'enseignement : Saïd ABID ; + V. CATOIRE						

Domaine : Sciences et Technologies

UFR SCIENCES

Master mention CHIMIE

Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)

Intitulé de l'Unité d'Enseignement : **SMO2AG13**

Ouverture sur l'entreprise et anglais 2  
(commune au Master mention CHIMIE)

Nature : UE 60 h Cours : 20 h TD : 40 h

Semestre : 2

Crédits ECTS : 5

Coefficient : 5

Langue de l'enseignement : Français et Anglais

*Descriptif de l'enseignement :*

Contenu : 1- Techniques d'expression (20 h TD) : Perfectionnement de la compréhension et de l'expression : synthèse de documents avec présentation orale. Rédaction d'un mémoire et exposé de soutenance

2- Gestion (20 h Cours) : Analyse de l'information financière. Participation à la formulation du diagnostic financier d'une entreprise. Mise en oeuvre des différents modèles de calcul de coûts. Analyse des coûts pour l'aide à la décision.

3- Anglais (20 h TD) : Approfondir la communication scientifique orale (projet: présentation powerpoint) et approfondir la compréhension des écrits à caractère scientifique et rédaction de synthèse.

- pré-requis :

Bon niveau d'anglais d'ordre général pratique

- objectifs (savoirs et compétences acquis) :

Savoir communiquer dans le milieu professionnel

Modalités de contrôle des connaissances : Contrôle continu

Note éliminatoire : OUI

	Contrôle continu			Note < 7 /20 Contrôle terminal		Contrôle mixte répartition en % entre CC et CT
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	
1 <sup>ère</sup> session						
• RNE	3	3 h	écrit et oral			
• RSE	3	3 h	écrit et oral			
2 <sup>ème</sup> session						
• RNE				3 h	écrit et/ou oral	
• RSE				3 h	écrit et/ou oral	

Responsable de l'enseignement : Françoise ARCHAIMBAULT ; + M.F. TASSARD, M.-A. BLANCHARD, S. BOUHNİK

Bibliographie : - *Grammar Pratique de l'Anglais de A à Z*, ed Hatier, de M. Swan ; - *Pronunciation of chemical terms* : Do you speak chemistry ? ed. Dunod, Desfourneaux ; - *Grammar, vocabulary and exercises* : Minimum competence in scientific English, PU Grenoble ; - *English for science* : Science in English, Anne Paquette, ed Belin ; - *General vocabulary*: English in the news, Eloi Le Divenach, ed Belin  
Ressources pédagogiques : Salle multimedia avec système d'auto apprentissage en libre service  
Entraînement complémentaire au TOEIC en auto apprentissage

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
MASTER mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO2ST75</b>			Préparation au stage et stage de 4 mois minimum (pouvant être prolongé à 5 mois)			
Nature et Horaire :			UE 21 h (C : 4h TD : 8 h TP : 9 h) + Stage de 4-5 mois			
Semestre :			2			
Crédits ECTS :			10			
Coefficient :			10			
Langue de l'enseignement :			Français (Anglais scientifique utile)			
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>Découverte des différents moteurs de recherche bibliographique, Recherche bibliographique assistée par ordinateur sur le sujet de stage propre à chaque étudiant (3 séances de 3h TP)</li> <li>Rapport écrit destiné au maître de stage industriel et présentation orale sur la recherche bibliographique, avant de partir en stage (6h TD)</li> <li>Rapports écrits d'avancement et de sécurité en milieu de stage</li> <li>Rapport écrit sur le stage lui-même et présentation orale en fin de stage</li> <li>Qualité et Outils de Management Environnemental (4h C + 2h TD)</li> </ul> </li> <li>pré-requis : <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance de l'outil informatique, de différents logiciels (Word, Excel, Powerpoint...) et d'Internet</li> </ul> </li> <li>objectifs : (savoirs et compétences acquis) : <ul style="list-style-type: none"> <li>Préparer les étudiants, pendant le semestre, à leur sujet de stage, par une recherche bibliographique personnalisée</li> <li>Faire découvrir le monde de l'entreprise ou de la recherche, au cours d'un stage de longue durée, en France ou à l'étranger</li> </ul> </li> </ul>						
<b>Modalités de contrôle des connaissances :</b> Rapports écrits et présentations orales La note finale tient compte de l'ensemble des évaluations : rapport écrit et présentation orale sur la recherche bibliographique effectuée avant le stage, rapport écrit final et présentation orale sur le stage lui-même en fin de stage, évaluation du maître de stage						
Note éliminatoire : OUI			Note < 10 /20			
Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
<b>1<sup>ère</sup> session</b>						
					Rapports écrits et présentations orales	
<b>2<sup>ème</sup> session</b>						
<b>Responsable de l'enseignement :</b> L'ensemble de l'équipe pédagogique avec un responsable : Christophe GUIMBAUD ; + Laurent CATOIRE						
<b>Bibliographie :</b> Publications existantes en rapport avec le sujet de stage à traiter						
<b>Ressources pédagogiques :</b> Documents écrits fournis par l'ingénieur en documentation						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH71</b>			Aspects fondamentaux de la combustion			
Nature :		UE 30 h	Cours : 22 h		TD : 8 h	
Semestre :		3				
Crédits ECTS :		3				
Coefficient :		3				
Langue de l'enseignement :		Français				
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : Introduction : Energie, Combustion et Pollution - Thermochimie et cinétique appliquée à la combustion - Explosions en phase gazeuse. Auto-inflammation : théories ; méthodes d'études ; exemples de modélisation détaillée. - Flammes de prémélange : Théorie thermodynamique appliquée à la détonation. Rôle de la cinétique chimique sur la structure des détonations. Explosifs condensés. Déflagrations. - Limites d'inflammabilité. Stabilisation des flammes. Paramètres d'extinction - Combustion turbulente - Flammes de diffusion - Combustions diphasiques</li> </ul>						
pré-requis : Connaissances scientifiques de base acquises en master 1						
<ul style="list-style-type: none"> <li>objectifs (savoirs et compétences acquis) : Donner un aperçu de la complexité des phénomènes physico-chimiques.</li> </ul>						
Modalités de contrôle des connaissances : projet + CT						
Note éliminatoire : OUI			Note < 7 /20			
	Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte
	<i>nb de CC durant le semestre</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature Oral/écrit</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>répartition en % entre CC et CT</i>
<i>1<sup>ère</sup> session</i>						
• RNE	1		Projet : rapport + soutenance	3 h	écrit	(Projet + 2CT)/3
• RSE	1		Projet : rapport + soutenance	3 h	écrit	(Projet + 2CT)/3
<i>2<sup>ème</sup> session</i>						
• RNE				3 h	écrit	(Projet + 2CT)/3
• RSE				3 h	écrit	(Projet + 2CT)/3
Responsable de l'enseignement : Gabrielle DUPRE et Sandra JAVOY						
Bibliographie :						
Ressources pédagogiques : Documents de cours						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH72</b>			Formation des polluants dans les combustions			
Nature :		UE 20 h	Cours : 13 h		TP : 7 h	
Semestre :		3				
Crédits ECTS :		2				
Coefficient :		2				
Langue de l'enseignement :		Français				
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>Généralités sur la modélisation cinétique en combustion. Schémas cinétiques globaux et modèles détaillés</li> <li>Techniques expérimentales pour l'obtention de données cinétiques en combustion</li> <li>Combustion dans les moteurs et pollution : Rejets d'imbrûlés. Formation des suies et autres particules ; Constitution du gazole et émissions ; Formation des oxydes d'azote et de l'ozone troposphérique ; Traitement catalytique des gaz d'échappement ; Les combustibles d'origine végétale ; Le GNV, le DME et le GPL. Incinération et traitement thermique des déchets : formation des dioxines et des furannes</li> <li>Interactions NOx/hydrocarbures : Activation mutuelle ; recombustion</li> <li>Cinétique hétérogène d'oxydation du charbon. Réduction catalytique des NOx. Chimie catalytique de l'azote en lits fluidisés. Formation, destruction de NO, N2O, NH et HCN sur CaO et autres matériaux. Pratique de logiciel de calcul et de simulation</li> </ul> </li> </ul>						
pré-requis : Connaissances scientifiques de base acquises en master 1						
<ul style="list-style-type: none"> <li>objectifs (savoirs et compétences acquis) : Donner un aperçu de la complexité des phénomènes physico-chimiques</li> </ul>						
<i>Modalités de contrôle des connaissances : TP + projet + CT</i>						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7/20		
		<i>Contrôle continu</i>		<i>Contrôle terminal</i>		<i>Contrôle mixte</i>
	<i>nb de CC durant le semestre</i>	<i>durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>répartition en % entre CC et CT</i>
<i>1<sup>ère</sup> session</i>						
		<i>TP : comptes-rendus et Projet : rapport + soutenance</i>		<i>2 h</i>	<i>écrit</i>	<i>(TP+Proj + 2CT)/4</i>
		<i>TP : comptes-rendus et Projet : rapport + soutenance</i>		<i>2 h</i>	<i>écrit</i>	<i>(TP+Proj + 2CT)/4</i>
<i>2<sup>ème</sup> session</i>						
				<i>2 h</i>	<i>écrit</i>	<i>(TP+Proj + 2CT)/4</i>
				<i>2 h</i>	<i>écrit</i>	<i>(TP+Proj + 2CT)/4</i>
<i>Responsable de l'enseignement ) : Laurent CATOIRE</i>						
<i>Bibliographie :</i>						
<i>Ressources pédagogiques : Documents de cours</i>						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH73</b>			Combustions et explosions accidentelles			
Nature :		UE 25 h	Cours : 16 h		TD : 9 h	
Semestre :		3				
Crédits ECTS :		2				
Coefficient :		2				
Langue de l'enseignement :		Français				
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<b>Contenu : Feux et incendies, stabilité thermique des matériaux</b>						
<i>Description du développement d'un incendie dans un local : Principaux phénomènes physico-chimiques mis en jeu. Moyens d'approche et techniques d'étude. Réaction au feu et classification des matériaux</i>						
<i>La dégradation thermique des matériaux : transfert de chaleur dans un solide. réarrangements, réticulation, décomposition. Inflammation des gaz de pyrolyse. Propagation de la flamme. Stratégies d'extinction, classes de feux et moyens d'extinction. Ignifugation des matériaux. Méthodes de recherche et de caractérisation. Combustion des polymères : effets thermiques, toxicité et corrosivité des gaz, opacité des fumées</i>						
<i>Etude cinétique de la dégradation thermique des matériaux : confrontation modèle-expérience</i>						
<b>Explosions accidentelles, explosions de nuages de gaz ou de poussières</b>						
Définitions sur les explosions. Notions de cindynique (science des risques) et d'analyse des risques. Evaluation probabiliste de l'explosion. L'équivalent TNT comme mesure des effets d'une explosion						
<i>Scénarios d'accidents et évaluation déterministe des conséquences d'une explosion de gaz : Création de la situation explosive. Dispersion atmosphérique. Explosions non confinées de nuages de vapeur (UVCE) : délai, lieu et énergie d'allumage, régime de réaction (détonation, déflagration à vitesse constante ou variable), transition déflagration-détonation, Explosions physiques (BLEVE)</i>						
<i>Explosions de poussières : Matériaux présentant des risques. Domaine d'explosivité des poussières. Causes d'inflammation. Moyens d'étude des explosions de poussières. Principaux résultats expérimentaux. Interprétation théorique. Prévention et suppression des explosions de poussières</i>						
<b>Le risque hydrogène dans l'industrie nucléaire</b>						
pré-requis : Connaissances scientifiques de base acquises en master 1						
objectifs (savoirs et compétences acquis) : Donner un aperçu de la complexité des phénomènes physico-chimiques						
Modalités de contrôle des connaissances : CT						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7/20		
		Contrôle continu		Contrôle terminal		Contrôle mixte
	nb de CC durant le semestre	durée	Nature oral/écrit	durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
<b>1<sup>ère</sup> session</b>						
	• RNE			2 h	écrit	
	• RSE			2 h	écrit	
<b>2<sup>ème</sup> session</b>						
	• RNE			2 h	écrit	
	• RSE			2 h	écrit	
Responsable de l'enseignement : Laurent CATOIRE						
Bibliographie :						
Ressources pédagogiques : Documents de cours						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH74</b>			Pollution atmosphérique et qualité de l'air			
Nature et Horaire :			UE 25 h		Cours : 25 h	
Semestre :			3			
Crédits ECTS :			2			
Coefficient :			2			
Langue de l'enseignement :			Français			
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compléments de chimie atmosphérique et éléments de physique atmosphérique (cycles biogéochimiques, météorologie, bilan radiatif)</li> <li>- Mécanismes chimiques en phases multiphasiques ; processus aux interfaces géosphère-atmosphère, aérosols-atmosphère ; impact sur la chimie de l'atmosphère</li> <li>- Réduction des polluants et contrôle de la pollution atmosphérique (procédés de traitement, réglementations, réseaux de surveillance...)</li> </ul> </li> <li>pré-requis : Niveau licence en chimie</li> <li>objectifs (savoirs et compétences acquis) : Comprendre les principaux processus chimiques et dynamiques de l'atmosphère, les perturbations de celle-ci liées aux activités humaines et connaître les moyens de surveillance et de contrôle de la qualité de l'air</li> </ul>						
<i>Modalités de contrôle des connaissances :</i>						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7 /20		
Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	<i>nb de CC durant le semestre</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>répartition en % entre CC et CT</i>
<i>1<sup>ère</sup> session</i>						
				2 h	écrit	
				2 h	écrit	
<i>2<sup>ème</sup> session</i>						
				2 h	écrit	
				2 h	écrit	
<i>Responsable de l'enseignement : Christophe GUIMBAUD ; + Gilles POULET</i>						
<i>Bibliographie :</i>						
<i>Ressources pédagogiques : Documents photocopiés</i>						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
MASTER mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH75</b>				Risques industriels		
Nature et Horaire :		UE 35 h Cours : 28 h TD : 4 h TP : 3 h				
Semestre :		3				
Crédits ECTS :		3				
Coefficient :		3				
Langue de l'enseignement :		Français				
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse et lutte en matière de sécurité industrielle, protection des personnes (opérateurs, voisinage, consommateurs) et des biens, prévention, hygiène, responsabilité pénale</li> <li>- Analyse et gestion des risques industriels : organisation industrielle face aux risques ; gestion de crises ; analyses du risque, de ses causes et de ses conséquences, intervention, protection, prévention ; plans d'intervention : plan ORSEC, plans d'urgence : PPI, PSS, POI, directive SEVESO ; retours d'expériences ; études de cas</li> <li>- Risques chimiques, d'explosion, d'incendie ; risques biologiques et nucléaires, risques dus aux rayonnements (lasers, rayonnements ionisants) et aux radioéléments ; nuisances (ou risques) olfactives, thermiques, sonores, électriques et électromagnétiques ; transport de matières dangereuses (industrielles et nucléaires) ; études d'impacts</li> </ul> </li> <li>pré-requis : <p>Cette UE complète les notions traitées dans les UE « Aspects fondamentaux de la combustion » et « Combustions et explosions accidentelles »</p> </li> <li>objectifs : (savoirs et compétences acquis) : <p>Acquérir une bonne connaissance des risques potentiels inhérents aux procédés industriels, afin d'éviter les conséquences néfastes d'éventuels dysfonctionnements, combustions accidentelles, explosions...</p> </li> </ul>						
Modalités de contrôle des connaissances : Examen et rapports écrits						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7 /20		
		Contrôle continu		Contrôle terminal		Contrôle mixte
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
<b>1<sup>ère</sup> session</b>						
	• RNE			2h	écrit	
	• RSE					
<b>2<sup>ème</sup> session</b>						
	• RNE			2h	écrit	
	• RSE					
Responsable de l'enseignement : Gabrielle DUPRE						
Bibliographie : Recommandée par chaque intervenant lors des cours						
Ressources pédagogiques : Documents écrits fournis par chaque intervenant						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
MASTER mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3AG76</b>			Anglais			
Nature et Horaire :			UE 25 h		TD : 25 h	
Semestre :			3			
Crédits ECTS :			2			
Coefficient :			2			
Langue de l'enseignement :			Français, Anglais			
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : Etudes des techniques de présentation orale : amélioration de la prononciation, organisation du discours, guidage de l'auditoire, élaboration d'aides visuelles ...</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>pré-requis : Avoir suivi le M1 anglais ou 550 heures de formation</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>objectifs : (savoirs et compétences acquis) : S'exprimer couramment et efficacement dans une langue riche souple et nuancée dans le domaine de spécialité, exposer son opinion de manière claire, détaillée et structurée.</li> </ul>						
<i>Modalités de contrôle des connaissances :</i>						
Note éliminatoire : OUI			Note < 7 /20			
Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
1 <sup>ère</sup> session						
• RNE			Oral			
• RSE						
2 <sup>ème</sup> session						
• RNE				15 min	oral après 30 min de préparation	
• RSE						
<i>Responsable de l'enseignement : Cédric SARRE</i>						
Bibliographie : Presse Anglo-Saxonne : magazines scientifiques : Scientific American, Focus, New Scientist ... Rubrique 'Science' des quotidiens : The New York Times, The Times ... et des magazines d'actualité : Time, Newsweek, Business Week ....						
Ressources pédagogiques :						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH77</b>			Pollutions des eaux et des sols et traitements			
Nature et Horaire :		UE 45 h	Cours : 45 h			
Semestre :		3				
Crédits ECTS :		4				
Coefficient :		4				
Langue de l'enseignement :		Français				
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Pollutions et traitements des eaux</u> : Rappels sur les eaux de surface, pluviales et souterraines (fonctionnement biogéochimique) ; Les principales causes de pollution et problématiques actuelles ; Production d'eau potable ; norme européenne ; -Traitements des eaux usées</li> <li>- <u>Pollutions et traitements des sols</u> : Prélèvement et échantillonnage ; Diagnostic des sols pollués ; Evaluation simplifiée des risques ; évaluation détaillée des risques ; Dépollution des sols : méthodes des traitements, limites et problématique des techniques, études de cas, marché des traitements des sites pollués</li> </ul> </li> <li>pré-requis : <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissances de base des milieux aquatiques et éléments de pédologie</li> <li>objectifs (savoirs et compétences acquis) : Donner des connaissances approfondies sur les pollutions des milieux aquatiques et des sols, sur les traitements en vue de la potabilisation des eaux et après usage et en vue de la réhabilitation des sols pollués</li> </ul> </li> </ul>						
Modalités de contrôle des connaissances : Examen écrit						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7/20		
	Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
<b>1<sup>ère</sup> session</b>						
	• RNE	0		3 h	écrit	100% CT
	• RSE			3 h	écrit	
<b>2<sup>ème</sup> session</b>						
	• RNE			3 h	écrit	
	• RSE			3 h	écrit	
Responsable de l'enseignement : Valéry CATOIRE						
Bibliographie : Fournie par les intervenants industriels extérieurs						
Ressources pédagogiques : Documents photocopiés						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH78</b>			Chimie et Environnement			
Nature :		UE 20 h	Cours : 20 h			
Semestre :		3				
Crédits ECTS :		2				
Coefficient :		2				
Langue de l'enseignement :		Français				
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les grandes classes de polluants (industrie, transports, agriculture, ...)</li> <li>- Analyse et bilan des rejets polluants</li> <li>- Interactions entre polluants</li> <li>- Impacts sur le milieu</li> <li>- Les grandes filières de la chimie, les grandes synthèses industrielles</li> </ul> </li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>pré-requis :</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>objectifs (savoirs et compétences acquis) :</li> </ul>						
<i>Modalités de contrôle des connaissances :</i>						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7 /20		
Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	<i>nb de CC durant le semestre</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>répartition en % entre CC et CT</i>
<i>1<sup>ère</sup> session</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>RNE</li> </ul>					Rapport écrit et présentation orale	
<ul style="list-style-type: none"> <li>RSE</li> </ul>					Rapport écrit et présentation orale	
<i>2<sup>ème</sup> session</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>RNE</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>RSE</li> </ul>						
<i>Responsable de l'enseignement : Françoise MAGUIN</i>						
<i>Bibliographie :</i>						
<i>Ressources pédagogiques :</i>						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
MASTER mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH79</b>			Gestion des déchets			
Nature et Horaire :			UE 25 h Cours : 20 h TD : 5 h			
Semestre :			3			
Crédits ECTS :			2			
Coefficient :			2			
Langue de l'enseignement :			Français			
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>Déchets et résidus industriels : DII, DIB et DIS : collecte, tri, filières de traitement, valorisation des déchets, de la biomasse ; réglementation</li> <li>Déchets nucléaires : déchets à très faible activité (TFA), à faible, moyenne et haute activité, à vie courte et à vie longue : séparation, transmutation, retraitement, confinement, déconstruction de centrales nucléaires ; réglementation</li> <li>Stockage des déchets industriels : conception, surveillance, impacts, réhabilitation des sites ; stockage et/ou entreposage (en surface / subsurface / en profondeur) des déchets nucléaires, laboratoires souterrains ; centres de stockage des déchets industriels ; réhabilitation des sites</li> </ul> </li> <li>pré-requis :</li> <li>objectifs : (savoirs et compétences acquis) : Connaître et maîtriser les conséquences, en matière de déchets et résidus, inhérentes à tout procédé industriel</li> </ul>						
<i>Modalités de contrôle des connaissances : Examen et rapports écrits</i>						
Note éliminatoire : OUI			Note < 7/20			
		<i>Contrôle continu</i>		<i>Contrôle terminal</i>		<i>Contrôle mixte</i>
	<i>nb de CC durant le semestre</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>répartition en % entre CC et CT</i>
<i>1<sup>ère</sup> session</i>						
				2h	écrit	
<i>2<sup>ème</sup> session</i>						
				2h	écrit	
<i>Responsable de l'enseignement : Gabrielle DUPRE</i>						
Bibliographie : Recommandée par chaque intervenant lors des cours						
Ressources pédagogiques : Documents écrits fournis par chaque intervenant						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
MASTER mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH80</b>			Toxicologie et Ecotoxicologie			
Nature et Horaire :			UE 20 h Cours : 20 h			
Semestre :			3			
Crédits ECTS :			2			
Coefficient :			2			
Langue de l'enseignement :			Français			
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toxicologie chimique, effets cumulatifs, seuils dangereux, substances cancérigènes et mutagènes, effets sur la santé des rayonnements ionisants ; notions de radioprotection.</li> <li>- Écotoxicologie : notion de milieu et d'écosystèmes ; conséquences biologiques et écobiologiques de la circulation des polluants chimiques et nucléaires dans différents milieux (air, eaux, sols, sous-sols, chaînes trophiques).</li> </ul> </li> <li>pré-requis :</li> <li>objectifs : (savoirs et compétences acquis) : Comprendre les impacts des pollutions (et nuisances) chimiques, physiques et nucléaires sur l'Homme et son environnement.</li> </ul>						
<b>Modalités de contrôle des connaissances : Examen et rapports écrits</b>						
Note éliminatoire : OUI			Note < 7 /20			
Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
<b>1<sup>ère</sup> session</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>RNE</li> <li>RSE</li> </ul>				2h	écrit	
<b>2<sup>ème</sup> session</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>RNE</li> <li>RSE</li> </ul>				2h	écrit	
<b>Responsable de l'enseignement : Gabrielle DUPRE</b>						
Bibliographie : Recommandée par chaque intervenant lors des cours						
Ressources pédagogiques : Documents écrits fournis par chaque intervenant						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH81</b>			Management de l'environnement			
Nature :			UE 40 h		Cours : 40 h	
Semestre :			3			
Crédits ECTS :			4			
Coefficient :			4			
Langue de l'enseignement :			Français			
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu :  Législation et réglementation  Bases réglementaires, juridiques en environnement.  Les grandes lois de l'environnement (lois sur l'eau, sur l'air, sur les déchets ménagers, textes sur les installations classées...).</li> </ul> Management environnemental Introduction à l'économie de l'environnement. Ecobilan ; Qualité, normalisation, certification : normes ISO 9000, Système d'audit européen, ISO 14000						
<ul style="list-style-type: none"> <li>pré-requis :</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>objectifs (savoirs et compétences acquis) :</li> </ul>						
<i>Modalités de contrôle des connaissances :</i>						
Note éliminatoire : OUI			Note < 7 /20			
Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	Nb de CC durant le semestre	durée	Nature oral/écrit)	durée	Nature oral/écrit	Répartition en % entre CC et CT
<i>1<sup>ère</sup> session</i>						
• RNE	1		Etude de cas	2 h	écrit	
• RSE	1		Etude de cas	2 h	écrit	
<i>2<sup>ème</sup> session</i>						
• RNE				2 h	écrit	
• RSE				2 h	écrit	
<i>Responsable de l'enseignement : Françoise MAGUIN</i>						
Bibliographie :						
Ressources pédagogiques :						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH82</b>			Institutions environnementales et Communication			
Nature :		UE 25 h	Cours : 10 h		TP : 15 h	
Semestre :		3				
Crédits ECTS :		2				
Coefficient :		2				
Langue de l'enseignement :		Français				
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les institutions environnementales : DRIRE, DIREN, DSIN, DRASS, ADEME, Agences de l'eau, IFEN ; BRGM, INERIS, INRA, CNPP, Réseaux de contrôle et de mesures...</li> <li>Visites d'entreprises (avec comptes rendus) : Station du Val / Lyonnaise des Eaux ; Station d'alerte ; Station d'épuration ; Agence de l'Eau du Bassin Loire-Bretagne ; Centre de production d'eau ultra-pure du CHRO ; Usine de Traitement des Ordures Ménagères ; Centrale Nucléaire de Dampierre en Burly, Centre de Stockage de l'Aube ; Pfizer, etc ...</li> <li>Communication : Utilisation d'internet pour la recherche de l'information et la création d'un site web ; Méthodologie de la communication, Communiqué de presse, Dossier de presse ; Relations avec le personnel, avec les Conseils d'Hygiène Publique, le CHSCT, les médias, les collectivités, tant au niveau des risques que de la pollution</li> </ul> </li> <li>pré-requis :</li> <li>objectifs (savoirs et compétences acquis) :</li> </ul>						
<i>Modalités de contrôle des connaissances :</i>						
Note éliminatoire : OUI			Note < 7/20			
		<i>Contrôle continu</i>		<i>Contrôle terminal</i>		<i>Contrôle mixte</i>
	<i>nb de CC durant le semestre</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>Répartition en % entre CC et CT</i>
<i>1<sup>ère</sup> session</i>						
			<i>TP : écrit Projet : oral + écrit</i>	<i>2 h</i>	<i>écrit</i>	<i>(3CT+TP+2Projet)/6</i>
			<i>TP : écrit Projet : oral + écrit</i>	<i>2 h</i>	<i>écrit</i>	<i>(3CT+TP+2Projet)/6</i>
<i>2<sup>ème</sup> session</i>						
				<i>2 h</i>	<i>écrit</i>	<i>(3CT+TP+2Projet)/6</i>
				<i>2 h</i>	<i>écrit</i>	<i>(3CT+TP+2Projet)/6</i>
<i>Responsable de l'enseignement : Françoise MAGUIN</i>						
<i>Bibliographie :</i>						
<i>Ressources pédagogiques :</i>						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH83</b>			Outils statistiques et numériques pour la mesure et la simulation			
Nature et Horaire :			UE 25 h Cours : 25 h			
Semestre :			3			
Crédits ECTS :			3			
Coefficient :			3			
Langue de l'enseignement :			Français + documents en anglais			
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : Les outils statistiques qui sont couramment utilisés dans l'exploitation de données expérimentales en physique et en chimie. Après une rapide mise à niveau en statistiques, l'accent sera mis sur l'application à des cas concrets. Les applications se feront avec le logiciel Scilab Les points suivants seront abordés : Densité de probabilité, estimation et propagation des erreurs, intervalles de confiance, tests statistiques. Fonctions de corrélation. Régression linéaire et ajustement de courbes. Optimisation et recherche de minima. Lissage et débruitage</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>pré-requis : Statistiques et programmation</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>objectifs (savoirs et compétences acquis) : Savoir utiliser les principaux outils en analyse de données</li> </ul>						
<b>Modalités de contrôle des connaissances :</b>						
Note éliminatoire : OUI			Note < 7 /20			
Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	Répartition en % entre CC et CT
<b>1<sup>ère</sup> session :</b>						
	• RNE	1	projet	2 h	écrit	33 / 66
	• RSE	1	projet	2 h	écrit	33 / 66
<b>2<sup>ème</sup> session</b>						
	• RNE				oral	
	• RSE				oral	
<b>Responsable de l'enseignement : Thierry DUDOK DE WIT</b>						
Bibliographie : W. Press et al., Numerical Recipes in C, Cambridge.						
Ressources pédagogiques : cours et documents du cours en ligne						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH84</b>		Caractérisation optique et spectroscopie des milieux fluides				
Nature et Horaire :		UE 25 h Cours : 25 h				
Semestre :		3				
Crédits ECTS :		3				
Coefficient :		3				
Langue de l'enseignement :		Français				
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>contenu : Notions de Spectroscopie atomique : Longueur d'onde et photon, niveaux d'énergie, atome de Bohr, spectres, structure fine, configuration électronique, transitions. Spectroscopie moléculaire. Equilibre thermodynamique : Lois de Maxwell-Boltzmann, Saha. Intérêt pour les Plasmas à l'équilibre et hors équilibre. Interaction Rayonnement Matière : Emission – Absorption, Corps noir, Profils de raies, Diffusion. Absorption. Fluorescence induite par laser. Diffusion Rayleigh et Raman.</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>pré-requis :</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>objectifs :</li> </ul>						
<i>Modalités de contrôle des connaissances :</i>						
Note éliminatoire : OUI			Note < 7 /20			
	<i>Contrôle continu</i>			<i>Contrôle terminal</i>		<i>Contrôle mixte</i>
	<i>nb de CC durant le semestre</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>répartition en % entre CC et CT</i>
<i>1<sup>ère</sup> session</i>	<i>0</i>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>RNE</li> </ul>				<i>2h + oral</i>	<i>Ecrit + Exposé oral</i>	<i>(4 Ecrit + 1 Oral) / 5</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>RSE</li> </ul>				<i>2h + oral</i>	<i>Ecrit + Exposé oral</i>	<i>(4 Ecrit + 1 Oral) / 5</i>
<i>2<sup>ème</sup> session</i>	<i>0</i>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>RNE</li> </ul>				<i>2h + oral</i>	<i>Ecrit + Exposé oral</i>	<i>(4 Ecrit + 1 Oral) / 5</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>RSE</li> </ul>				<i>2h + oral</i>	<i>Ecrit + Exposé oral</i>	<i>(4 Ecrit + 1 Oral) / 5</i>
<i>Responsables de l'enseignement : Nabiha CHAUMEIX et Chantal LEBORGNE</i>						
<i>Bibliographie :</i>						
<i>Ressources pédagogiques :</i>						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH85</b>			Physico-chimie de la Haute Troposphère-Basse Stratosphère			
Nature et Horaire :			UE 25 h Cours: 25 h			
Semestre :			3			
Crédits ECTS :			3			
Coefficient :			3			
Langue de l'enseignement :			Français			
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>contenu :</i> Flux solaire dans la stratosphère, coefficients de photolyse, chauffage et refroidissement de la stratosphère, circulation méridienne ; Echanges troposphère-stratosphère ; L'aérosol stratosphérique ; La chimie de la stratosphère globale et de la stratosphère polaire ("trous d'ozone" ) ; Evolution à long terme de l'ozone stratosphérique ; Techniques de mesures d'espèces chimiques dans la stratosphère ; Modélisation de l'évolution des espèces chimiques (modélisations lagrangienne et eulérienne), assimilation des données chimiques</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>pré-requis : Niveau licence de Chimie</i></li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>objectifs (savoirs et compétences acquis) :</i> Comprendre les processus physico-chimiques dans cette région de l'atmosphère : interpréter et prévoir les modifications de sa composition chimique</li> </ul>						
<i>Modalités de contrôle des connaissances :</i>						
<i>Note éliminatoire : OUI</i>			<i>Note &lt; 7 /20</i>			
<i>Contrôle continu</i>			<i>Contrôle terminal</i>		<i>Contrôle mixte</i>	
	<i>nb de CC durant le semestre</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>répartition en % entre CC et CT</i>
<i>1<sup>ère</sup> session</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>RNE</i></li> </ul>				<i>2 h</i>	<i>écrit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>RSE</i></li> </ul>				<i>2 h</i>	<i>écrit</i>	
<i>2<sup>ème</sup> session</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>RNE</i></li> </ul>				<i>2 h</i>	<i>écrit</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>RSE</i></li> </ul>				<i>2 h</i>	<i>écrit</i>	
<i>Responsable de l'enseignement : Gilles POULET</i>						
<i>Bibliographie :</i>						
<i>Ressources pédagogiques : documents photocopiés</i>						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO3CH86</b>			Modélisation cinétique appliquée à la combustion et à l'atmosphère			
Nature et Horaire :			UE 25 h Cours : 6 h TD : 4 h TP : 15 h			
Semestre :			3			
Crédits ECTS :			3			
Coefficient :			3			
Langue de l'enseignement :			Français (Notions d'Anglais utiles)			
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>contenu :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eléments de Thermodynamique statistique (Cours : 2 h, TD : 1 h)</li> <li>- Conception des modèles cinétiques détaillés (Cours : 1 h)</li> <li>- Modélisation appliquée à l'atmosphère (Cours : 3 h, TD : 1 h)</li> <li>- Description et manipulation d'outils utilisés pour la modélisation de la cinétique chimique appliquée à la combustion et à l'atmosphère (GAUSSIAN) (TD : 2 h, TP info : 7 h)</li> <li>- Intégration de modèles cinétiques détaillés, réduits, ou globaux dans des codes physico-chimiques à des fins de simulation des écoulements réactifs (TP info : 8 h)</li> </ul> </li> <li>• <b>pré-requis :</b> Notions de Thermodynamique, Cinétique chimique, Atomistique et liaison chimique, Réactivité, Chimie atmosphérique</li> <li>• <b>objectifs (savoirs et compétences acquis) :</b> Préparer l'étudiant au stage. Lui donner les bases nécessaires pour traiter certains aspects thermochimiques de son sujet</li> </ul>						
Modalités de contrôle des connaissances : 2 CC + 1 CT (par enseignant)						
Note éliminatoire : OUI				Note < 7 /20		
	Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature Oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
1 <sup>ère</sup> session						
• RNE	2	1 h	Écrit	2 h	écrit	(2CC+3CT)/5
• RSE	2	1 h	Écrit	2 h	écrit	(2CC+3CT)/5
2 <sup>ème</sup> session						
• RNE				2 h	écrit	(2CC+3CT)/5
• RSE				2 h	écrit	(2CC+3CT)/5
Responsable de l'enseignement : Laurent CATOIRE						
Bibliographie : Chemical kinetics and dynamics, Steinfeld, Francisco, Hase, 2 <sup>nd</sup> edition, Prentice Hall						
Ressources pédagogiques : Polycopiés						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO4CH71</b>			Projet industriel			
Nature :		UE 75 h	TP : 75 h			
Semestre :		4				
Crédits ECTS :		6				
Coefficient :		6				
Langue de l'enseignement :		Français				
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• contenu : Elaboration d'un projet professionnel effectué en binôme, proposé par des commanditaires extérieurs à l'université à l'Université, et axé sur une étude privilégiant les qualités de synthèse des étudiants Rédaction d'un mémoire à partir de documentations technique, scientifique, administrative, comptable, juridique, .. Présentation orale devant Jury.</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pré-requis :</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• objectifs (savoirs et compétences acquis) :</li> </ul>						
<i>Modalités de contrôle des connaissances :</i>						
Rapport + soutenance devant Jury + évaluation du maître de projet						
Note éliminatoire : OUI				Note < 10 /20		
		<i>Contrôle continu</i>		<i>Contrôle terminal</i>		<i>Contrôle mixte</i>
	<i>nb de CC durant le semestre</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>Durée</i>	<i>Nature oral/écrit</i>	<i>répartition en % entre CC et CT</i>
<i>1<sup>ère</sup> session</i>						
			<i>Projet : oral et écrit</i>			<i>(5 rapport + 3 soutenance)/8</i>
			<i>Projet : oral et écrit</i>			<i>(5 rapport + 3 soutenance)/8</i>
<i>2<sup>ème</sup> session</i>						
			-		-	-
			-		-	-
<i>Responsable de l'enseignement : Françoise MAGUIN</i>						
<i>Bibliographie :</i>						
<i>Ressources pédagogiques :</i>						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO4ST72</b>			Stage en entreprise			
Nature :			Stage obligatoire d'une durée de 5 mois minimum			
Semestre :			4			
Crédits ECTS :			24			
Coefficient :			24			
Langue :			Français			
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>contenu :</b> Stage obligatoire de cinq mois au minimum, en France ou à l'étranger, dans une entreprise (industries, laboratoires, bureaux d'études ou de conseils, administrations, collectivités territoriales). Ce stage consiste en la réalisation d'une mission définie par un responsable de l'entreprise et un enseignant du master</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>pré-requis :</b></li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>objectifs (savoirs et compétences acquis)</b></li> </ul>						
Modalités de contrôle des connaissances : rapport écrit + soutenance + évaluation du maître de stage industriel						
Note éliminatoire : OUI			Note < 10 /20			
	Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	répartition en % entre CC et CT
1 <sup>ère</sup> session						
• RNE			stage (oral et écrit)			(7 rapport + 3 soutenance)/10
• RSE			stage (oral et écrit)			(7 rapport + 3 soutenance)/10
2 <sup>ème</sup> session						Pas de 2 <sup>ème</sup> session
• RNE			-		-	-
• RSE			-		-	-
Responsable de l'enseignement : Françoise MAGUIN						
Bibliographie :						
Ressources pédagogiques :						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR Sciences						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO4CH71</b>		Projet individuel tutoré de recherche bibliographique ou expérimental ou de simulation numérique				
Nature :		UE 75 h		TP : 75 h		
Semestre :		4				
Crédits ECTS :		6				
Coefficient :		6				
Langue de l'enseignement :		Français				
<b>Descriptif de l'enseignement :</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• contenu : Accompagnement d'un programme de recherche en laboratoire avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>- étude bibliographique</li> <li>- participation à une expérience puis à l'exploitation des résultats et à leur discussion</li> <li>- utilisation de moyens informatiques</li> <li>- participation éventuelle à des séminaires</li> <li>- élaboration d'un rapport de synthèse</li> </ul> </li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pré-requis : <i>Connaissances scientifiques de base acquises en Master 1</i></li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• objectifs (savoirs et compétences acquis) : Donner un aperçu de la complexité des phénomènes physico-chimiques</li> </ul>						
<b>Modalités de contrôle des connaissances : Projet</b>						
Note éliminatoire : OUI			Note < 10 /20			
	Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	Répartition en % entre CC et CT
1 <sup>ère</sup> session						
• RNE		Projet : rapport écrit + soutenance				(rapport + 2 soutenance)/3
• RSE		Projet : rapport écrit + soutenance				(rapport + 2 soutenance)/3
2 <sup>ème</sup> session						Pas de 2 <sup>ème</sup> session
• RNE						
• RSE						
Responsable de l'enseignement : Laurent CATOIRE & Gabrielle DUPRE						
Bibliographie : fournie par le tuteur selon le sujet						
Ressources pédagogiques : documents de cours						

Domaine : Sciences et Technologies						
UFR SCIENCES						
Master mention CHIMIE						
Spécialité : Chimie des Pollutions et Risques Environnementaux (CPRE)						
Intitulé de l'Unité d'Enseignement : <b>SMO4ST72</b>			Stage d'initiation à la recherche de 5 mois			
Nature :			UE 25 h, Cours : 21h, TD : 4 h			
Semestre :			4			
Crédits ECTS :			24			
Coefficient :			24			
Langue de l'enseignement :			Français			
<i>Descriptif de l'enseignement :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• contenu : Stage de 5 mois minimum dans un établissement de recherche public. Préparation à la recherche.</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pré-requis : Connaissances scientifiques de base acquises en Master 1</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• objectifs (savoirs et compétences acquis) : Préparation à la recherche</li> </ul>						
<i>Modalités de contrôle des connaissances : rapport écrit + soutenance + évaluation du maître de stage</i>						
Note éliminatoire : OUI			Note < 10 /20			
Contrôle continu			Contrôle terminal		Contrôle mixte	
	nb de CC durant le semestre	Durée	Nature oral/écrit	Durée	Nature oral/écrit	Répartition en % entre CC et CT
1 <sup>ère</sup> session						
			Stage : rapport écrit + soutenance + évaluation du maître de stage			(Rapport + soutenance + 2 évaluation)/4
			stage			(Rapport + soutenance + 2 évaluation)/4
2 <sup>ème</sup> session						
						Pas de 2 <sup>ème</sup> session
Responsable de l'enseignement : Laurent CATOIRE & Gabrielle DUPRE						
Bibliographie :						
Ressources pédagogiques :						