

Université d'Orléans – Observatoire des Sciences de l'Univers en région Centre - Val de Loire

MASTER RISQUES ET ENVIRONNEMENT

Parcours CPRE & VSED



Université d'Orléans - OSUC
Campus Géosciences
1 A rue de la Férollerie
45071 Orléans Cedex 2

LIVRET DE L'ETUDIANT

Année 2024 -2025



Chimie, Pollution, Risques
et Environnement



Présentation

Le master Risque et Environnement (RE) est porté par l'OSUC (Université d'Orléans) et co-accrédité par l'INSA CVL Centre Val de Loire.

L'homme est en interaction permanente avec sa planète ➔ la Terre, dont les disponibilités en ressources et la qualité du milieu environnemental sont de plus en plus dégradées. A ce jour et à l'avenir, de nombreux métiers se développent, que ce soit en milieu industriel ou de recherche, public ou privé, faisant appel à des compétences dans deux domaines très interdépendants : l'Energie et l'Environnement.

Les parcours CPRE et VSED s'articulent sur 4 semestres d'enseignements. Une partie des enseignements est commune au sein du master Risques et Environnement. Certains enseignements, plus particulièrement pour le parcours CPRE sont communs avec les parcours du Master *Sciences de la Terre et des Planètes – Environnement* (STPE) de l'OSUC, du master Chimie de l'UFR-ST, et les parcours du département *Maîtrise des Risques Industriels (MRI)* (RAI et RE) de l'*Institut National des Sciences Appliquées Centre Val de Loire* (INSA CVL) de Bourges Co-accrédité master Risques Environnement.

Le parcours CPRE forme des spécialistes dans les domaines de l'énergie et de l'environnement. Les diplômés possèdent une approche globale des risques environnementaux avec des connaissances approfondies dans les domaines suivants : combustion et énergies fossiles et propres ; maîtrise des risques (industriels, chimiques, nucléaires, déchets), pollutions et dépollutions (air, eaux, sols).

Le parcours VSED forme des cadres scientifiques dans le domaine de l'efficacité énergétique dans le secteur du transport, de la production et de la valorisation de l'énergie. Les diplômés possèdent une approche globale des flux énergétiques avec des connaissances approfondies dans les domaines suivants : thermique, thermodynamique, mécanique des fluides réactifs ou non et automatique/contrôle.

Objectifs du Master « Risques & Environnement »

Le master « Risques et Environnement » a pour objectif de permettre aux jeunes diplômés de maîtriser les fondamentaux des sciences appliquées à l'environnement, à l'énergie et à la gestion de risques industriels. Pour cela, la formation se décompose en 2 parcours :

- Chimie, Pollution, Risques, Environnement (CPRE)
- Véhicule et Systèmes énergétiques Durables (VSED)

qui abordent ces thématiques respectivement par le biais de la chimie et de l'ingénierie des systèmes. Ils auront acquis les outils nécessaires pour aborder les problématiques liées à la pollution (origine, diagnostic, analyse, remédiation) sur l'ensemble des compartiments de l'environnement (atmosphère, eaux et sols) et les risques industriels, en s'appuyant sur les plateformes analytiques de l'OSUC, de l'UFR Sciences, et plus globalement du Grand campus Orléanais (Université d'Orléans-CNRS-BRGM-INRAE) et l'INSA Centre Val de Loire.

Pédagogie

Visant un développement progressif de l'autonomie des étudiants, outre les enseignements théoriques comprenant des cours-TD et travaux pratiques de base, la pédagogie s'appuie notamment sur des approches projets, sollicitant fortement les sites instrumentés s'appuyant sur les plateformes analytiques comme par exemple :

- La plateforme du projet CPER PIVOTS : PRAT pour la pollution de l'air, PESA pour les émissions de polluants gazeux par les sols (naturels : tourbières, anthropisés : cultivés et pollués), PRIME pour la remédiation des sols, sous-sols et sédiments contaminés et DECAP pour le développement de nouveaux capteurs) [parcours **CPRE** principalement] <https://www.platformes-pivots.eu/>
- La plateforme du LABEX CAPRYSSES (pôle chimie haute température – Energie), pour acquérir les outils nécessaires pour aborder les problématiques liés à l'énergie (chimie haute température, optimisation des processus énergétiques et conception moteurs) [parcours **VSED** principalement] <http://caprysses.fr/>

Les diplômés seront ainsi à même de juger de la pertinence de leurs résultats (expérimentaux, numériques et théoriques) et de l'influence des conditions opératoires. Ils disposeront des capacités techniques, scientifiques et de dialogue nécessaire pour échanger avec les différents acteurs du monde industriel et de la recherche.

Structure modulaire du master R&E

On trouve des modules communs au sein des 2 parcours (CPRE et VSED) de la mention R&E à chaque semestre, en physico-chimie des systèmes énergétiques et de l'atmosphère car il existe un axe commun de continuité forte entre ces parcours : formation des polluants liée aux transports - optimisation de la transition énergétique - pollution/qualité de l'air et transport). On retrouve ces modules communs à CPRE et VSED

Des modules sont en commun avec le master Sciences de la Terre, des Planètes - Environnement (STPE) de l'OSUC et le master Chimie de l'UFR-ST, car il existe un axe commun de continuité forte entre ces parcours : Formation et diagnostic des pollutions - traitement (remédiation) de la pollution - gestion de l'environnement, transition énergétique et environnementale.

Des modules sont aussi en commun avec le **parcours « Risques & Accidents Industriels » (RAI)** et/ou le **parcours « Risques Environnementaux » (RE)** du département « Maîtrise des Risques Industriels (MRI) de l'INSA CVL de Bourges. De plus, un module porté par l'INSA-CVL de Bourges (explosion de gaz) est suivi par CPRE dans le domaine des risques industriels.

Masters co-accrédités Risques et Environnement (RE)

Mention :	Risques et Environnement (RE)	Christophe Guimbaud et	Guillaume Dayma
Parcours	Chimie, Pollutions, Risques, Environnement (CPRE)	Christelle Briois (M1)	Gisèle Tong (M2)
Parcours	Véhicules et Systèmes Énergétiques Durables (VSED)	Christian Caillol (M1)	Christian Caillol (M2)
Mention	RE du département Risques Industriels (MRI) - INSA-CVL Bourges : Co-Accréditation RE		Xavier Rocourt (M2)
Parcours	Risques et Accidents Industriels (RAI)		Xavier Rocourt (M2)
Parcours	Risques Environnementaux (RE)		Mme Yunhui Hou (M2)

Masters partenaires (avec enseignements communs)

Mention :	Sciences de la Terre & des Planètes - Environnement	Charles Gumiaux
Parcours	Sites et Sols Pollués - Diagnostic Environnemental (SSP-DE)	Anaëlle Simonneau
Parcours	GeoData (Géosciences environnementales et numérique)	Gautier Laurent et Manuel Moreira
Parcours	Géoressources, Géomatériaux & Géodynamique (G3)	Stanislas Sizaret

Mention :	Chimie	Caroline West	
Parcours	Cursus Master Ingénierie (CMI) - Chimie pour l'Innovation Thérapeutique et Cosmétique (CITC) : CMI-CITC	Franck Suzennet (M1)	Franck Suzennet (M2)
Parcours	Chimie Organique Thérapeutique (COT)	Estelle Galienné (M1)	Chrystel Lopin Bon (M2)
Parcours	Bioactifs et Cosmétique (BC)	Pierre Eric Campos (M1)	Emilie Destandau (M2)
Parcours	Chimie Analytique Appliquée et Qualité (C2AQ),	Clément de Saint Jores (M1)	Parick Favetta (M2)
Parcours	Développement Durable et Transition Énergétique (D2TE)	Zeynep Sérinyel (M1)	Guillaume Dayma (Voie Énergie) (M2) Christophe Sinturel (Voie Matériaux) (M2)

Compétences ou capacités évaluées communes aux 2 parcours

- ➔ Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
- ➔ Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
- ➔ 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.
- ➔ 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.
- ➔ Prise en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité.
- ➔ Aptitude à travailler en contexte international : maîtrise de l'anglais, sûreté, intelligence économique, ouverture culturelle, expérience internationale.

- ➔ Respect des valeurs sociétales : connaissance des relations sociales, de l'environnement et du développement durable, éthique.

Métiers/ débouchés/Insertion professionnelle communs aux 2 parcours

Les diplômés seront amenés à occuper des postes en lien avec l'innovation, la recherche et le développement dans des secteurs d'activités liés à l'énergie (utilisation, maîtrise, production...), à l'environnement (dépollution, traitement, prévention des pollutions, analyse des risques...), ou aux transports (automobile, aéronautique, nouveaux carburants).

Le master RE conduit, soit directement à un emploi de niveau cadre ou cadre supérieur, soit à une poursuite en doctorat pour accéder aux métiers de la recherche fondamentale ou appliquée, dans le privé ou dans le public (Cf détails par parcours). Une place importante est accordée à la professionnalisation, au travers de modules spécifiques pilotés par des experts dans les domaines, de l'énergie, de l'environnement ou des transports, de modules projets sur sites instrumentés (laboratoires pilotes, sites d'observation), des stages de longue durée en milieu professionnel (4 à 5 mois en M1, 5 à 6 mois en M2) en France ou à l'international.

Adossement Recherche commun aux 2 parcours et partenaires

Le master « Risques et Environnement » repose sur une interaction forte avec la recherche menée par :

- 1) Les laboratoires Du Grand Campus Orléanais (CNRS & Université d'Orléans : ICARE¹, LPC2E², ISTO³, PRISME³, BRGM⁵, INRAE⁶-UR sols) dont les thématiques de recherche sont reconnus d'excellence, avec le pôle de compétitivité AQUANOVA (<https://www.poleaquanova.fr>)
- 2) Les Labex VOLTAIRE (étude des géo fluides volatils, de la Terre profonde à la haute atmosphère) et CAPRYSES (pôle chimie haute température –Energie)
- 3) Le récent projet PIVOTS (Région Centre Val de Loire : ARD2020, CPER, FEDER) par l'Université d'Orléans.

La proximité du Pôle de compétitivité DREAM Eaux & Milieux, de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, de la DREAL, et des entreprises associées (BRGM et filiales ; ANTEA Group, IDDEA) assure des passerelles efficaces avec le tissu socio-économique. La forte implication des partenaires industriels du campus orléanais se traduit non seulement par la participation active des personnels de plusieurs partenaires privés aux enseignements, mais aussi à l'encadrement de stages ou projets d'étudiants qui seront, pour partie, accueillis dans leurs locaux ou sur leurs sites.

1 Institut de Combustion, Aérodynamique Réactivité Environnement : <https://icare.cnrs.fr>

2 Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace : <https://lpc2e.cnrs.fr>

3 Institut des Sciences de la Terre d'Orléans : <https://isto-orleans.fr>

4 Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche Ingénierie des Systèmes, Mécanique, Energétique : <https://www.univ-orleans.fr/fr/prisme>

5 Bureau de Recherche Géologique et Minière : <http://brgm.fr>

6 Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'alimentation et l'environnement : <https://www.inrae.fr/centres/val-de-loire>

Le parcours **CPRE** principalement adossé à :

- ICARE-CNRS (Institut de Combustion, Aérodynamique, Réactivité et Environnement – UPR 3021)
- LPC2E-CNRS (Laboratoire de Physique et de Chimie de l'Environnement et de l'Espace – UMR 7328),
- En interaction avec l'ISTO-CNRS (Institut des Sciences de la Terre d'Orléans – UMR 7327) et le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) et ses filiales, et de l'INSA CVL (Institut National des Sciences Appliquées Centre Val de Loire) de Bourges et de PRISME (Institut Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes, Mécanique, Energétique).

Le parcours **VSED** principalement adossé à :

- PRISME (Institut Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes, Mécanique, Energétique)
- ICARE - CNRS (Institut de Combustion, Aérodynamique, Réactivité et Environnement).

Organisation de l'Equipe de formation du Master R&E

Responsables de la mention Risques et Environnement (master R&E)

Christophe GUIMBAUD (Environnement) et
christophe.guimbaud@cnrs-orleans.fr
02 38 25 76 45

Guillaume DAYMA (Energie)
guillaume.dayma@cnrs-orleans.fr
02 38 25 54 99

Responsables d'année :

Master 1 CPRE : Christelle BRIOIS

christelle.briois@cnrs-orleans.fr 02 38 25 52 62

Master 2 CPRE : Gisele TONG

gisele.tong@cnrs-orleans.fr 02 38 25 79 97

Masters 1 et 2 VSED : Christian CAILLOL (polytech) et Guillaume Dayma (OSUC)

christian.caillol@univ-orleans.fr 02 38 41 70 55

Responsables des stages

Master 1 CPRE : Laura SELLIEZ (environnement) et Zeynep SERINYEL (énergie) avec pour intervenants principaux: Laura Selliez, Christelle Briois, Christophe Guimbaud, Zeynep Sérinyel et le soutien de l'équipe pédagogique

laura.selliez@cnrs-orleans.fr ; zeynep.serinyel@cnrs-orleans.fr

Master 2 CPRE : Line JOURDAIN (environnement) et Guillaume DAYMA (énergie) avec pour intervenants principaux: Line Jourdain, Gisele Tong, Stéphanie de Persis, Guillaume Dayma et le soutien de l'équipe pédagogique : line.jourdain@cnrs-orleans.fr ; guillaume.dayma@cnrs-orleans.fr

Masters 1 et 2 VSED : Christian CAILLOL (polytech) : christian.caillol@univ-orleans.fr

Référents Echanges internationaux :

Christophe GUIMBAUD et Guillaume DAYMA

L'équipe de pilotage s'appuie sur une équipe pédagogique constituée d'enseignants-chercheurs, de chercheurs, d'ingénieurs et d'acteurs du monde socio-économique. Les intervenants de cette équipe pédagogique sont listés dans les fiches pédagogiques en fin de documents.

En complément de l'équipe pédagogique, les services administratifs de l'OSUC sont à votre disposition pour vous accompagner :

Admissions – Inscriptions administratives – Gestion de la pédagogie et des formations :

Samira TARKANY – Responsable du service Scolarité – Bureau E113

samira.tarkany@univ-orleans.fr

☎ 02 38 49 49 12

Emplois du temps, inscriptions pédagogiques, gestion des groupes :

Marlène LALLEMAND – Gestionnaire pédagogique – Bureau E113

ade-osuc@univ-orleans.fr

☎ 02 38 49 49 50

Conventions de stages, relations internationales, insertion professionnelle et liens avec l'entreprise :

Fabienne GENTILLET – Responsable des services administratifs - RDC

osuc-stages@univ-orleans.fr

☎ 02 38 49 49 41

PARCOURS CPRE (Chimie, Pollution, Risques, Environnement)

OBJECTIFS

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.

CONDITIONS D'ACCÈS

L'accès à la première année du Master est ouvert, dans la limite de la capacité d'accueil, aux titulaires d'une Licence mention Chimie, Physique-Chimie, Physique, Sciences et technologie, Sciences pour l'ingénieur et Sciences de terre (sous validation d'acquis en chimie et en Physico-chimie) ou diplôme jugé équivalent par une commission pédagogique.

Ce master est accessible dans le cadre de la formation continue avec éventuellement des validations d'acquis professionnels (contacter le SEFCO). Le calendrier et les dossiers de candidature sont accessibles sur le site internet de l'OSUC à la rubrique « Candidatures - Admissions » à partir du 1^{er} mars.

COMPÉTENCES

Les étudiants acquièrent des compétences dans les domaines suivants :

- 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

LES TERRAINS

Les modules terrain proposés sont associées aux Plateformes d'analyse environnemental en Région Centre

LES METIERS

CPRE ouvre à des Métiers dans le domaine des risques environnementaux, par l'acquisition de connaissances approfondies dans les domaines suivants :

- ✓ Optimisation/valorisation énergétique : combustion, énergies fossiles et carburants alternatifs
- ✓ Maîtrise des risques (industriels, chimiques, nucléaires, déchets)
- ✓ Pollutions et dépollutions (air, eaux, sols) : Origine-processus de formation, diagnostic-analyse, gestion remédiate (traitement)

Les secteurs d'activités professionnels peuvent être très variés :

- ✓ 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 collectivités territoriales

Le domaine académique est pourvoyeur d'emplois de type :

- Poursuite en thèse, dans les organismes et établissements de formation et de recherche
- Maître de Conférences dans les Universités,
- Chargé de Recherche ou Ingénieur de Recherche au CNRS,
- Ingénieur de Recherche au BRGM, à l'INRA, à l'IRD, l'IRSN, INERIS...).

Le domaine non-académique est pourvoyeur d'emplois de type :

- Chargé d'études scientifiques, chargé de mission, ingénieur et cadre technique en recherche et développement, cadre technique de l'environnement dans les bureaux d'études, les grands groupes privés et publics, les services de l'Etat, les collectivités, les chambres consulaires, les établissements publics (Agences de l'Eau par exemple) du secteur de l'environnement (diagnostic, gestion et suivi de la qualité environnementale des milieux naturels, sites et sols pollués) et de l'énergie.

La forte implication des partenaires industriels du campus orléanais se traduit non seulement par la participation active des personnels de plusieurs partenaires privés aux enseignements (cf exemples paragraphe Objectif de la formation), mais aussi à l'encadrement de stages ou projets d'étudiants qui seront, pour partie, accueillis dans leurs locaux ou sur leurs sites.

La proximité du Pôle de compétitivité AQUANOVA associé Eaux & Milieux, de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, de la DREAL, et des entreprises associées à l'enseignement (BRGM et filiales ; ANTEA Group, Iddea, Valestia) assure des passerelles efficaces avec le tissu socio-économique.

Les contrats d'embauche des étudiants après diplomation sont fidèles à plus de 95% aux domaines de compétences acquis lors de leur formation, dans les domaines de la Qualité, Hygiène, Risques industriels ou environnementaux, optimisation et transition énergétique, le diagnostic et traitement de la pollution dans le domaine de l'air l'eau et les sols, la gestion, législation et économie de l'environnement. Les entreprises, dans lesquelles les étudiants trouvent des débouchés sont (exemples donnés essentiellement sur la base des promotions M2 diplômées entre 2019 et 2023) :

- Energie, transition, transport, construction : Vinci Energie, MAHYTEC, 8.2 The expert in Renewable énergie, Framatome, Orano, AtlantiC Ingénierie, Air liquide, EDF, Faurecia Automotive Seating, Transdev, DEKRA France, Airbus, Saipem, Horizontal drilling international, Baudouin, Tarmac Aerosave, Riva Acier, Bioline by Invivo, AECOM....
- Gestion et remediation environnementale : IDDEA, ANTEA, BRGM, TAUW France, Geoplus Environnement, Sarpi Remediation, Serpol, Sita Remédiation, Eaux de paris, Atmopur, Planon, Galyxia,
- Industrie cosmétique et bio-pharmaceutique : Shiseido International , Nippon Shikizai France, Prova SAS, SANOFI, Sophartex, Laboratories Mayoly Spindler, D-Sécurité Groupe..
- autres : Legrand, Safran, Exail Technologies, Eurial, Groupe Lecuyer, Chastagner, Ortec groupe, Lactalis, GIE Qualité Entreprises, BamBOOH Services, XPO Logistic Safety, Bayers Seeds.
- Institut de recherche (para)académique : ICARE, LPC2E, ICMN :CNRS-Orléans, ISTE-CNRS Grenoble, ENS Cachan..

On peut aussi citer sur la base des promotions précédentes des embauches dans les domaines et entreprises suivantes :

- * Dépollution (diagnostic, réductions des émissions, traitement) des sols, des eaux et de l'air : ANTEA, IDDEA, SERPOL, SUEZ-Remédiation, SAUR, Associations de Surveillance de la Qualité de l'air (ASQA), Institut Technique des Gaz et de l'Air (ITGA),
- * Maîtrise des risques (industriels, chimiques, nucléaires, déchets) : Air Liquide, Dior, COORDEF...
- * Optimisation des systèmes énergétiques (efficacité énergétique des systèmes industriels, amélioration des processus physico-chimiques de combustion) : Production-distribution-usage d'énergie : EDF, ENGIE, IFP Energies nouvelles, AREVA, CEA, Véolia, Dalkia, ...
- * Optimisation des moteurs (thermiques, hybrides...) et des systèmes de propulsion (terrestres, spatiaux) : transports terrestre, aéronautique et spatial : Renault, SNECMA, MBDA, EADS, ONERA, CNES, CILAS, Alcatel, Altran, Thalès ...

Le CPRE à l'International

Des accords cadre d'échange (enseignements-étudiants) avec les universités de Shandong University (Qingdao campus) – et de Shanghai (Chine) permettent à nos étudiants de partir en stage sur ces universités, mais aussi dans d'autres universités américaines et Européennes dans le cadre de collaborations inter-laboratoires en recherche.

OBJECTIFS

Le parcours **VSED** (Véhicules et Systèmes Energétiques Durables) du Master RE a pour objectif de former des cadres scientifiques capables de répondre aux enjeux énergétiques concernant le transport du futur et la transition énergétique. Ces cadres seront capables de dimensionner des systèmes énergétiques complets pour le transport, la production ou la valorisation de l'énergie. Ils seront qualifiés pour analyser et optimiser toute la chaîne énergétique : génération de travail mécanique ou de la poussée, intégration des différentes sources d'énergie (électrique, thermique, chimique...), réduction de la traînée aérodynamique, réduction des émissions polluantes à la source, récupération et valorisation de l'énergie fatale, optimisation du contrôle.

CONDITIONS D'ACCÈS

Le parcours **VSED** s'insère dans la spécialité Technologies pour l'Energie, l'Aérospatial et la Motorisation :

Plusieurs voies d'admission sont possibles en fonction du niveau d'études obtenu ; voir pour plus de détails :

<http://www.univ-orleans.fr/polytech/admissions#Etudiant>

Une inscription complémentaire devra être souscrite à l'OSUC pour l'obtention du double diplôme (voie recherche du parcours VSED) après sélection des candidatures par les équipes pédagogiques du master RE.

COMPÉTENCES

Les étudiants acquièrent des compétences dans les domaines suivants :

- Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ scientifique et technique et être capable d'analyse, de méthodologie et de synthèse
- Capacité à en prendre en compte les enjeux industriels, économiques, sociétaux, professionnels et environnementaux pour concevoir dimensionner et gérer des systèmes énergétiques complets
- Capacité à modéliser et optimiser le fonctionnement d'un véhicule terrestre ou aérien
- Capacité à mettre en œuvre des approches numériques et expérimentales afin d'améliorer l'aérodynamisme d'un véhicule
- Maîtrise de logiciel métier pour modéliser un groupe motopropulseur hybride ou une installation de cogénération

TERRAINS

Au cours de leur formation, les étudiants du parcours **VSED** auront accès à des plateformes expérimentales de haut niveau via les modules d'enseignements et/ou les projets. Parmi celles-ci figurent des bancs d'essai moteur à PRISME et dans les locaux de l'entreprise John Deere, des souffleries de grandes dimensions à PRISME.

LES METIERS

VSED ouvre à des Métiers dans le domaine de l'efficacité énergétique dans le secteur du transport, de la production et de la valorisation de l'énergie, par une approche globale des flux énergétiques avec des connaissances approfondies dans les domaines suivants :

- Thermique, thermodynamique,
- Mécanique des fluides réactifs ou non,
- Automatique/contrôle.

Les secteurs d'activités professionnelles peuvent porter sur la :

- Recherche & Développement (R&D) dans les domaines
 - * Du transport automobile, maritime aérien & spatial
 - * De la production d'énergie : centrale combiné gaz, smart grid, énergie renouvelable
- Conduite d'installation : chaufferie, centrale nucléaire
- Etude et chargé d'affaire : mise au point moteur, récupération d'énergie fatale

Le domaine académique est pourvoyeur d'emplois de type :

- Poursuite en thèse, emploi dans les organismes et établissements de formation et de recherche (Maître de Conférences dans les Universités, Chargé de Recherche ou Ingénieur de Recherche au CNRS, à l'IRSN ...).

Le domaine non- académique est pourvoyeur d'emplois de type:

- Chargé d'études scientifiques, chargé de mission, ingénieur et cadre technique en recherche et développement, cadre technique de l'environnement dans les bureaux d'études, les grands groupes privés et publics du secteur de l'énergie

Les entreprises dans lesquelles les étudiants trouveront des débouchés sont pour quelques exemples:

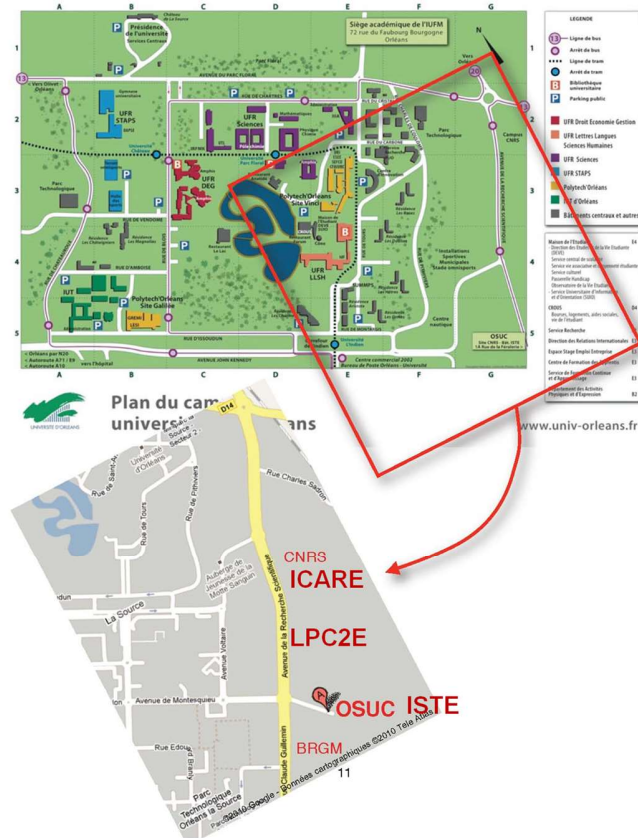
- Dans le secteur automobile (Renault, PSA, Bosch, Delphi, John Deere)
- Dans le secteur aéronautique et spatial (SAFRAN, SNECMA, MBDA, EADS, ONERA, CNES, Alcatel, Thalès..)
- Dans le secteur de production / optimisation / usage d'énergie (EDF, ENGIE, AREVA, Véolia, Dalkia, Air Liquide)

Plan du campus et accès

La majorité des cours a lieu sur le Campus Géosciences, qui jouxte le campus CNRS d'Orléans-La Source.

Certains Cours TD et TP, en communs avec la spécialité CPRE du master CHIMIE, ont aussi lieu sur le campus universitaire, qui est à 15 min de marche.

Les deux campus sont facilement accessibles par les transports publics (tram A, bus n° 13 et 20).



Structure modulaire; Fiches pédagogiques ; Modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences (M3C)

« Risques & Environnement »

Parcours CPRE
Code diplôme : OSUMRE4

Année M1 CPRE : Code étape : OM4IR1

	Liste M1 CPRE- Semestre 7- OOAMCP11	Module	Responsable	CM	CTD	TD	TP	TOTAL	ECTS/COEF	Qui porte	Partagé avec quelles formations
UE1	Introduction à la Physique de l'atmosphère	OAM7RE01	Line Jourdain	12	0	10	0	22	3	RE	Master RE - VSED (S9); Master MRI (Mention RE) - INSA CVL - parcours RAI
UE2	Prélèvement et traitement de l'échantillon	OAM7RE02	Christophe Guimbaud	8	0	8	0	16	2	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE - C2AQ
UE3	Pratique des méthodes d'analyse instrumentale	OAM7RE03	Laura Selliez	0	0	0	28	28	3	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE
UE4	Méthodes séparatives appliquées à l'environnement et aux géosciences	OAM7RE04	Christelle Briois	12	0	12	0	24	3	RE	aucune
UE5	Chimies des eaux et des sols	OAM7RE05	Stefan Mikael Motélica-Heino	18	0	16	0	34	4	RE	aucune
UE6	Phénomènes de transport	OAM7RE06	Guillaume Dayma	18	0	16	0	34	4	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE, Master RE - VSED
UE7	Méthodes expérimentales appliquées à l'énergie	OAM7RE07	Christian Caillol	0	0	0	12	12	2	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE, Master RE - VSED
UE8	Catalyse hétérogène	OAM7RE08	Stéphanie de Persis	12	0	12	8	32	3	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE
UE9	Introduction aux spectroscopies optiques	OAM7RE09	Valéry Catoire	12	0	12	0	24	3	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE option énergie
UE10	Python appliqué à l'analyse de données environnementales	OAM7RE10	Line Jourdain	6	0	0	18	24	3	RE	Master RE - parcours VSED; Master STPE (option) - parcours SSPDE, G3, GEODATA, module GPX

	Liste M1 CPRE Semestre 8 - OOAMCP12	Module	Responsable	CM	CTD	TD	TP	TOTAL	ECTS/COEF	Qui porte	Partagé avec quelles formations
	BLOC THEORIQUE (OAM8CPB1 - Liste OOAMCP01)										
UE11	Spectroscopies moléculaires et photochimie	OAM8RE01	Valérie Catoire	12	0	10	0	22	4	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE option énergie
UE12	Chimie de l'atmosphère	OAM8RE02	Christophe Guimbaud	12	0	12	0	24	4	RE	aucune
UE13	Etudes pratiques appliquées à l'environnement	OAM8RE03	Laura Selliez	0	0	0	24	24	3	RE	aucune
UE14	Energie et risques chimiques	OAM8RE04	Sandra Javoy	12	0	12	0	24	4	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE
UE15	Anglais scientifique	SAM8COC1	Lupka MIHAJLOVSKA	0	0	16	0	16	2	Chimie	Master Chimie ST - parcours D2TE-C2AQ-BC-COT
UE16	Météorologie environnementale	OAM8SP01	Jean-Sébastien Moquet	0	0	10	14	24	3	STPE	Master RE - Parcours VSED; Master STPE - Parcours SSDPE
UE17	Gestion des déchets	OAM8RE07	Guillaume Dayma	12	0	10	0	22	4	RE	Master RE - Parcours VSED
	BLOC STAGE (OAM8CPB2 - Liste OOAMCP02)										
UE18	Stage (6 semaines à 4 mois)	OAM8REST	Laura Selliez, Christelle Briois Christophe Guimbaud, Zeynep Serinyel	0	0	0	0	0	6	RE	

Année M2CPRE : Code étape : OM5IR1

	Liste M2 CPRE Semestre 9 - OOAMCP01	CNU	Module	Responsable	CM	CTP	TD	TP	TOTAL	ECTS	COEF	Qui porte	Partagé avec quelles formations ?
UE1	Explosion de Gaz (commun INSA - Parcours RAI)	31	OAM9RE01	Isabelle Sochet (NSA CVL Bourges)	12	0	12	0	24	3	3	INSA	Master MRI (mention RE) - parcours RAI (NSA CVL Bourges)
UE2	Pollution atmosphérique, qualité de l'air	31	OAM9RE02	Christophe Guimbaud	12	0	12	0	24	3	3	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE option Energie; Mas MRI (mention RE) - parcours RE (NSA CVL Bourges)
UE3	Aspects fondamentaux de la combustion	31	OAM9RE03	Zeynep Serinyel	24	0	24	0	48	5	5	RE	Master RE - VSED; Master Chimie ST - parcours D2TE option Energie; Master MRI (mention RE) - parcours RAI et RE (NSA CVL Bourges)
UE4	Pollution et traitements des eaux et sols	31	OAM9RE04	Valéry Catoire	12	0	12	0	24	3	3	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE
UE5	Réactivité multiphasique dans l'environnement	31	OAM9RE05	Christophe Guimbaud	12	0	12	0	24	3	3	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE option énergie
UE6	Modélisation chimique de la combustion	31	OAM9RE06	Guillaume Dayma	6	0	0	18	24	4	4	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE option énergie
UE7	Risques industriels	31	OAM9RE07	Guillaume Dayma	10	0	10	16	36	4	4	RE	Master Chimie ST - parcours D2TE
UE8	Sites et Sols Pollués 1	35	OAM9RE08	Lydie le Forestier	8	0	6	0	14	2	2	RE	Master STPE - parcours SSPDE
UE9	Communication scientifique (en anglais)	35	OAM9G304	Kenneth Koga	0	0	24	0	24	3	3	STPE	Master STPE - parcours SSPDE-G3-Geodata

	Liste M2-CPRE - Semestre 10- OOAMCP02		Module	Responsable	CM	CTP	TD	TP	TOTAL	ECTS	COEF	Qui porte	Partagé avec quelles formations ?
	BLOC 1 THEORIQUE (OAM1CPB1) - Liste UE OOAMCP01												
UE10	Economie de l'environnement	35	OAM0SP02	Thais Núñez Rocha	0	0	24	0	24	3	3	STPE	Master STPE - parcours SSPDE (S4) voie pro; GPX Minerve
UE11	Management et législation de l'environnement	31	OAM0RE02	Valéry Catoire	12	0	12	0	24	3	3	RE	Master STPE - parcours SSPDE (S4) voie pro
UE12	Approche Projet Qualité	31	OAM0RE03	Clémence Agrapart	4	0	0	8	12	2	2	RE	Master STPE - parcours SSPDE (S4) voie pro
UE13	Python appliqué à la chimométrie	31	OAM0RE04	Gisèle Tong	6	0	0	6	12	2	2	RE	
	BLOC 2 STAGE (OAM1CPB2) Liste UE OOAMCP02												
UE14	Stage (4 à 6 mois)	80	OAM0REST	Line Jourdain, Gisèle Tong, Stéphanie de Persis, Guillaume Dayma	0	0	0	0	0	20	20	RE	

Le contenu des fiches modulaires et les modalités d'évaluations est fournie dans le chapitre suivant, ceci par ordre chronologique.

« Risques & Environnement »

Parcours VSED

Année M1 VSED : Code étape : OM4IR2

Code	Libellé	ECTS
OAM9VSS9	SEM SEM 9	30
OAM9RE03	UE Aspects fondamentaux de la combustion	5
OAM7RE01	UE Introduction à La Physique de L'atmosphère	3
OAM9VS01	PRJ Projet ingénieur phase 1	8
	CHOI BLOC CHOIX	14
OAM9VS02	UE Turbulence/ CFD avancée	7
OAM9VS03	UE Combustion et applications	7
OAM9VS04	UE Contrôle des système énergétiques	7
OAM9VS05	UE Systèmes énergétiques	7
OAM9VS06	UE Couplage multiphysique en aérodynamique	7
OAM0VSS0	SEM SEM 10	30
OAM0VS01	UE Projet phase 2	3
OAM0VS02	STAG Expérience professionnelle	20
	CHOI BLOC CHOIX	7
OAM0VS03	UE Dynamique des gaz	7
OAM0VS04	UE Motorisations	7
OAM0VS05	UE Energie des bâtiments	7

Année M2 VSED : Code étape : OM5IR2

Code	Libellé	ECTS
OAM7VSS7	SEM SEM 7	30
OAM7RE10	UE Python appliqué à L'analyse de données environnementales	3
OAM7RE06	UE Phénomènes de transport	4
OAM7RE07	UE Méthodes expérimentales appliquées à L'énergie	2
OAM7VS01	UE Maîtrise de l'énergie	9
OAM7V702	UE Dynamique des fluides	9
OAM7VS03	PRJ Projet scientifique	3
OAM8VSS8	SEM SEM 8	30
OAM8RE07	UE Gestion des déchets	4
OAM8SP01	UE Métrologie environnementale	3
OAM8VS01	UE Moteurs et systèmes propulsion	9
OAM8VS02	UE Outils numériques expérimentaux pour l'ingénieur	4
OAM8VS03	STAG Expérience professionnell	10

Le contenu des fiches modulaires et les modalités d'évaluations, en commun avec le parcours CPRE (en grisé) est fourni dans ce livret, ceci dans l'ordre chronologique du fichier CPRE page précédente. Pour les autres modules, il faut se reporter au livret de l'étudiant de Polytech

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Introduction à la physique de l'atmosphère (OAM7RE01)							
Semestre	7	Langue	Français/English					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	13/05/2024					
Volume horaire total	22	dont	CM	TD	TP			
			12	10	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis / Prerequisites : Thermodynamique générale et notions de mécanique in English								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) / Objectives (knowledge and skills acquired)								
Savoir établir le bilan radiatif du système climatique et acquérir des connaissances de base en thermodynamique et dynamique de l'atmosphère. Application à la circulation générale de l'atmosphère. Be able to establish the radiative budget of the Earth. Acquire basic knowledge in thermodynamics and dynamics of the Atmosphere. Application to the general circulation of the Atmosphere.								
Contenu / Content:								
-Bilan radiatif du système climatique (Propriétés du corps noir, Spectre d'émission du soleil et constante solaire, Effet de Serre, Albédo, Température d'équilibre radiative, forçage radiatif des nuages, lien avec la structure verticale de l'atmosphère et la chimie stratosphérique)								
-Thermodynamique de l'air atmosphérique (transformations isobares et adiabatiques de l'air humide, stabilité/instabilité de l'atmosphère, formation des nuages, utilisation d'émaigramme).								
-Dynamique du fluide atmosphérique (équations du mouvement, échelle synoptique, approximation hydrostatique, vent géostrophique)								
-Application à la circulation générale de l'atmosphère (ZCIT, cellules de Hadley, alizés, circulation des moyennes latitudes)								
Radiative budget of the Earth (Blackbody radiation Laws, Sun emission spectrum and solar constant, Greenhouse effect, albedo, radiative equilibrium temperature, radiative forcing of clouds, link with vertical structure of the atmosphere and stratospheric chemistry) / Thermodynamics of atmospheric air (moist air, isobaric and adiabatic transformations, stability of the atmosphere, clouds formation, emagram) / Dynamics of the atmosphere (momentum equations, synoptic scale, hydrostatic approximation and geostrophic wind). / Application to the large-scale circulation of the atmosphere (ZCIT, Hadley cells, trade winds, monsoon, cyclones, jets)								
Bibliographie : La météorologie par Triplet et Roche édition météorologie générale. Physique et Chimie de l'atmosphère V.H Peuch, G. Mégie, R. Delmas, Editions Belin Physics of the Atmosphere and Climate, M.L. Salby, Cambridge University Press								
Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			2h	Ecrit	Ecrit	2h	Ecrit
RSE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Line JOURDAIN								
Intervenants : Line Jourdain (12hCM,10hTD)								
Parcours : CPRE Semestre 7, VSED Semestre 9 (Mention RE-OSUC)								
RAI Semestre 9 (Mention RE du master MRI – INSA-CVL-Bourges)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Prélèvements et traitements de l'échantillon : eau/air/sol (OAM7RE02)							
Semestre	7	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	12/04/2024					
Volume horaire total	16	dont	CM	TD	TP			
			8	8	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : avoir suivi les enseignements L2S4-UE07 : Méthodes séparatives et spectrométries, L3S6-UE05 : Techniques instrumentales d'analyse chimique (pour les étudiants issus de Licence de Chimie d'Orléans)								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Découverte des techniques et méthodologies de prélèvement et préparation échantillons environnementaux								
Contenu : Techniques de prélèvement d'échantillon d'eau, d'air et de sol. Techniques d'extraction : LLE, SPE, SPME, ASE, SFE, MAE, Espace de tête. Applications au domaine de l'environnement (eau, air, sol)								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type CT	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			1h30	Ecrit	CT	1h30	Ecrit
RSE	CT			1h30	Ecrit	CT	1h30	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Christophe GUIMBAUD Intervenants : Christophe GUIMBAUD (6hCM,4hTD), Laura SELLIEZ (2hCM, 4hTD)								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC), D2TE, C2AQ (Mention Chimie-UFR-ST)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Pratique des méthodes d'analyse instrumentale (OAM7RE03)						
Semestre	7	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	19/04/2024					
Volume horaire total	28	dont	CM	TD	TP			
			0	0	28			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : L2S4-UE08 : Pratiques expérimentales de chimie analytique I, L3S6-UE06 : Pratiques expérimentales de chimie analytique II (pour les étudiants de Licence de Chimie d'Orléans) ou Bases théoriques de Spectroscopie et de Chimie analytique								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Apprendre à manipuler des instruments d'analyse chimique (méthodes chromatographiques et spectroscopiques) et préparer des échantillons								
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. Ces différentes techniques seront utilisées dans la détermination des teneurs en Organiques Volatils (COV), en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ou en métaux dans des sols et des eaux polluées. Au cours de cette formation, l'accent est mis sur la maîtrise des méthodes suivantes : Méthodes de préparation des échantillons (dont extractions) Méthodes spectroscopiques d'analyse : IRTF, UV-Visible, fluorescence Méthodes séparatives d'analyse (CPG, HPLC-UV)								
Bibliographie / Ressources pédagogiques : Fournies par les intervenants (documents photocopiés)								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CC	6	1/6 par CC	Rendu sur Célène	Compte rendu (rapport)	CT	1h max	écrit
RSE	CC	6	1/6 par CC	Rendu sur Célène	Compte rendu (rapport)	CT	1h max	écrit
Responsable de l'enseignement : Laura SELLIEZ								
Intervenants : Laura SELLIEZ et Ayan Mousse-rayaleh								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC), D2TE (Mention Chimie-UFR-ST)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement			Pratique des méthodes d'analyse instrumentale (OAM7RE03)					
Semestre			7	Langue		Français		
Crédits ECTS / Coeff.			3	Mise à jour		19/04/2024		
Volume horaire total			28	dont	CM		TD	TP
					0		0	28
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : L2S4-UE08 : Pratiques expérimentales de chimie analytique I, L3S6-UE06 : Pratiques expérimentales de chimie analytique II (pour les étudiants de Licence de Chimie d'Orléans) ou Bases théoriques de Spectroscopie et de Chimie analytique								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Apprendre à manipuler des instruments d'analyse chimique (méthodes chromatographiques et spectroscopiques) et préparer des échantillons								
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. Ces différentes techniques seront utilisées dans la détermination des teneurs en Organiques Volatils (COV), en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ou en métaux dans des sols et des eaux polluées. Au cours de cette formation, l'accent est mis sur la maîtrise des méthodes suivantes : Méthodes de préparation des échantillons (dont extractions) Méthodes spectroscopiques d'analyse : IRTF, UV-Visible, fluorescence Méthodes séparatives d'analyse (CPG, HPLC-UV)								
Bibliographie / Ressources pédagogiques : Fournies par les intervenants (documents photocopiés)								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CC	6	1/6 par CC	Rendu sur Célène	Compte rendu (rapport)	CT	1h max	écrit
RSE	CC	6	1/6 par CC	Rendu sur Célène	Compte rendu (rapport)	CT	1h max	écrit
Responsable de l'enseignement : Laura SELLIEZ								
Intervenants : Laura SELLIEZ (28hTP)								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC), D2TE (Mention Chimie-UFR-ST)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Méthodes séparatives appliquées à l'environnement et aux géosciences (OAM7RE04)						
Semestre	7	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	16/04/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
			12	12	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Analytique de L3 Chimie								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Découverte des méthodes séparatives appliquées à l'analyse de matrices environnementales,								
Contenu : -Méthodes séparatives (CPG, HPLC, CEI, CES) et Couplages (12h) ; applications à l'analyse d'échantillons atmosphériques et d'autres matrices environnementales. -Spectrométrie de masse et Couplages (12h) ; ce cours a pour objectif l'acquisition d'un savoir théorique sur les diverses notions et principes propres à la spectrométrie de masse, d'un savoir-faire pour l'interprétation de données spectrales visant l'identification structurale de composés chimiques d'une substance, et un savoir instrumental concernant les différents appareillages de spectrométrie de masse et leurs couplages afin de pouvoir apporter la réponse la plus adéquate à un problème donné.								
Bibliographie : Fournie par les intervenants								
Ressources pédagogiques : Documents photocopiés ou en ligne (ENT)								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type CT	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
RSE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Christelle BRIOIS								
Intervenants : Christelle BRIOIS (6hCM,6hTD), Christophe GUIMBAUD (6hCM,6hTD),								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Chimies des eaux et des sols (OAM7RE05)			
Semestre	7	Langue	Français		
Crédits ECTS / Coeff.	4	Mise à jour	17 /04/2024		
Volume horaire total	34	dont	CM	TD	TP
			18	16	0
Descriptif de l'enseignement					
Prérequis : Physique et chimie minérale 1 ^{er} cycle					
Objectifs (savoirs et compétences acquis): Ce cours constitue une introduction à la géochimie des eaux naturelles et des sols pour mieux comprendre comment fonctionne notre Terre. Parmi les questions que peut se poser un géochimiste, il en est qui peuvent paraître simples, et qui cependant sont particulièrement ambitieuses et complexes. Quelle est la composition chimique des eaux naturelles ? Comment peut-on la déterminer ? L'hydrosphère est un milieu très complexe. L'étude de ses propriétés chimiques est en effet inséparable de celles des autres milieux avec lesquels il est en interaction. De plus, les organismes y vivent en abondance et influencent notablement son chimisme. Le bagage intellectuel de l'hydrogéochimiste inclut les connaissances et habiletés requises pour comprendre: a. la pédosphère b. l'hydrosphère (eau de surface et eau souterraine); - Évaluer les concepts clés de la géochimie environnementale - Pouvoir utiliser la théorie de l'équilibre chimique appliquée aux différents domaines de la géochimie de l'eau - Connaissance du comportement des principaux polluants dans les écosystèmes terrestres et aquatiques - Bases de la modélisation géochimique - Pratique d'un code de modélisation numérique (PHREEQC) - Description des grands types de sols et de leurs fonctions					
Contenu :					
<u>Introduction à la géochimie de l'environnement (2 h CM, 2h TD)</u>: Introduction à la géochimie de l'environnement, le cycle de l'eau, les propriétés physiques et chimiques de l'eau, les cycles biogéochimiques, les bases de la thermochimie, les processus physico-chimiques, les facteurs de contrôle géochimique, les composants des eaux naturelles. <u>Géochimie des eaux de surface (2h CM, 2h TD)</u>: typologie des eaux naturelles, processus géochimiques naturels, processus d'altération, interactions roche-eau, minéralisation de l'eau, échanges gaz-eau, dissolution et précipitation, réactions acido-basiques, oxydo-réduction, complexation, réactions de surface, spéciation des éléments en solution. <u>Géochimie des eaux souterraines (6h CM, 2h TD)</u> : systèmes aquifères, écoulements souterrains, lien eau de surface/eau souterraine, typologie des eaux souterraines, séquence d'évolution des ions majeurs. <u>Elements de pédologie (2h CM, 2h TD)</u> : pédogénèse, principaux types de sols, composants du sol et propriétés. <u>Biogéochimie des sols (2h CM, 2h TD)</u> : zone critique, Transferts eau, gaz, solutés, particules, cycle des nutriments dans les sols. <u>Modélisation hydrogéochimique (2h CM, 6 TD)</u> : Modélisation des processus physico-chimiques, modélisation du transfert réactif, modélisation des codes numériques. <u>Chimie de la pollution (1h CM)</u> : typologie des polluants, nitrates et phosphates, contaminants inorganiques, contaminants organiques.					

Ecodynamique des contaminants (1h CM) : Impact des polluants, biodisponibilité, risques.

Bibliographie / Ressources pédagogiques :

G. MICHARD (2002) Chimie des eaux naturelles, 2nd Ed., Publisud

C.A.J. Appelo & D. Postma (2005) Geochemistry, groundwater and pollution, 2nd Ed., Balkema

Modalités de contrôle des connaissances

	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CC	2	50% par CC	1h par CC	Rapport + Ecrit = (1 projet + 1 TD noté)	CT	2 h	Ecrit
RSE	CT		100%	2h	Ecrit	CT	2 h	Ecrit

Responsable de l'enseignement : Stefan Mikael Motélica-Heino

Intervenants : Mikael MOTELICA (12hCM, 14hTD) , Sophie ROMAN (6hCM, 2hTD)

Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC)

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Phénomènes de transport (OAM7RE06)						
Semestre	7	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	4	Mise à jour	3/5/2024					
Volume horaire total	34	dont	CM	TD	TP			
			18	16				
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Connaissances de base de l'atomistique								
Objectifs : Notions de transferts thermiques Notions de mécanique des fluides Comprendre l'origine microscopique des paramètres de transport de matière et d'énergie (viscosité, diffusion, conductivité, capacité calorifique)								
Contenu : Approche générale de physique statistique Théorie cinétique des gaz, potentiel d'interaction interatomique Equation de la chaleur ; conduction, convection, rayonnement Conductivité thermique, coefficient d'échange convectif Introduction à la mécanique des fluides Transfert de masses. Statique des fluides. Les écoulements fluides : les équations de continuité. Fluides parfaits incompressibles. Fluides réels incompressibles. Equation de Bernoulli. Intervenants : Guillaume Dayma								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CT	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CC		1/1/1	1h/1h/1h	écrit	CT	2h	écrit
RSE	CT	1		2h	écrit	CT	2h	écrit
Responsable de l'enseignement : Guillaume DAYMA								
Parcours : CPRE-VSED (Mention RE-OSUC) D2TEcommun (Mention Chimie-UFR-ST)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Méthodes expérimentales appliquées à l'énergie (OAM7RE07)						
Semestre	7	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	2	Mise à jour	24/04/2024					
Volume horaire total	12	dont	CM	TD	TP			
			0	0	12			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Connaissances de base sur les aspects fondamentaux de la combustion et les grandeurs physico-chimiques associées.								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Mesure de la vitesse fondamentale de propagation d'une flamme de prémélange, conditions de stabilité d'une flamme, mesure de la chaleur de combustion et détermination de la température adiabatique de flamme. Cet enseignement pratique consiste à aborder les aspects fondamentaux de la combustion et à présenter les méthodes de caractérisation et d'analyse physico-chimique couramment utilisées dans le domaine de la production de l'énergie.								
Contenu : - Mesure de la vitesse fondamentale de propagation. - Etude des conditions de stabilité d'une flamme de prémélange. - Mesure de la chaleur de combustion de différents combustibles susceptibles d'être utilisés dans la production d'énergie.								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CC	3	1/3 par CC		Compte rendu (rapport)	CT	1h	Ecrit
RSE	CC	3	1/3 par CC		Compte rendu (rapport)	CT	1h	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Christian CAILLOL								
Intervenants : Christian CALLOIL (12hTP : à Polytech)								
Parcours : CPRE – VSED (Mention RE-OSUC), D2TE Options énergie et matériaux (Mention Chimie-UFR-ST)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Catalyse hétérogène (OAM7RE08)						
Semestre	7	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	4	Mise à jour	3/9/2024					
Volume horaire total	32	dont	CM	TD	TP			
			12	12	8			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Fondamentaux de thermodynamique et de cinétique de licence								
Objectifs : Ce cours donne : ➤ Des connaissances approfondies sur l'adsorption ➤ Les principes de base de la catalyse hétérogène Il présente également un panorama des différents types de catalyseurs et des nombreuses applications de la catalyse hétérogène, principalement dans le domaine de la pétrochimie, de la chimie fine et de la protection de l'environnement (dépollution de l'air et de l'eau) et de la conversion de la biomasse.								
Contenu : L'adsorption. Distinction entre physisorption et chimisorption. Détermination des surfaces spécifiques et de la porosité des catalyseurs. Surface BET. Isothermes de Langmuir. Cinétique de réaction en surface. Classification des catalyseurs et critères de choix. Applications : catalyse hétérogène dans les procédés industriels. Intervenants : Stéphanie de Persis(12hCM, 12hTD), Benoit Cagnon (8h TP)								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CT	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			2h	ecrit	CT	2h	ecrit
RSE	CT			2h	ecrit	CT	2h	ecrit
Responsable de l'enseignement : Stéphanie de Persis								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC) D2TEcommun (Mention Chimie-UFR-ST)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Introduction aux spectroscopies optiques (OMA7RE09)							
Semestre	7	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	12/04/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
			12	12	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Connaissances de base de l'atomistique et la liaison chimique								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Comprendre les différents processus d'échanges d'énergie entre matière et rayonnement électromagnétique								
Contenu : Approche générale électromagnétique Fondements de la spectroscopie atomique Fondements de la spectroscopie moléculaire : phénomènes électroniques et vibrationnels								
Bibliographie : Fournie par les intervenants J.M. HOLLAS, Spectroscopie, ed Dunod Ressources pédagogiques : Documents photocopiés, cours en ligne (ENT), TD corrigés								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type CT	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
RSE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Valéry CATOIRE Intervenants et répartition: Valéry CATOIRE (8hCM,8hTD) : Généralités ; Spectroscopie moléculaire Gisèle TONG (4hCM, 4hTD) : Spectroscopie atomique								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC), D2TE, Option Energie (Mention Chimie-UFR-ST)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Python appliqué à l'analyse de données environnementales (OAM7RE10)							
Semestre	7	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	13/05/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
			6	0	18			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : aucun								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Acquérir les notions fondamentales de la programmation en Python. Savoir écrire un programme pour résoudre un problème simple. Application à l'analyse de données environnementales.								
Contenu : Cours : Généralités sur la programmation informatique, Notion d'objet. Variables. Types. Opérateurs (arithmétiques, de comparaison et logiques,) Séquences, Tests, Boucles, Modules, Fonctions, Tableaux de nombre avec NumPy, Lecture et Ecriture de Fichiers, Graphiques, Analyse statistique de données. TP : exercices de programmation sur ordinateur mobilisant les différents éléments du cours.								
Bibliographie / Ressources pédagogiques : https://www.python.org/								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
RSE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Line JOURDAIN								
Intervenants : Line Jourdain (6hCM) Line Jourdain (18hTP), Vincent MILESI (18hTP)...								
Parcours : CPRE, VSED (Mention RE-OSUC), Option : SSPDE, GEODATA, G3 (Mention STPE-OSUC) Module GPEX								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Spectroscopies moléculaires et photochimie (OAM8RE01) Molecular spectroscopy and photochemistry							
Semestre	8	Langue	Français/English					
Crédits ECTS / Coeff.	4	Mise à jour	14/04/2024					
Volume horaire total	22	dont						
			12	10	0			
Prérequis / Prerequisites : -UE du S1 : Introduction aux spectroscopies optiques -Semester 1 unit : Introduction to optical spectroscopies ; Documents and basic knowledge are provided for students who have not followed the semester 1 unit								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) / Objectives (knowledge and skills acquired) -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 -Acquire the knowledge necessary for the characterization and quantification of chemical compounds in the environment. Understand the different processes of energy transfer and photodissociation of molecule								
Contenu / Content : -Spectroscopie moléculaire électronique. Spectroscopie d'absorption et de diffusion Raman : rotationnelle, et rovibrationnelle - Electronic molecular spectroscopy. Absorption and Raman Scattering Spectroscopy: rotational, vibrational and rovibrational								
Bibliographie : J.M. HOLLAS, Modern Spectroscopy, Wiley ed.Ressources Ressources pédagogiques / Education resources Documents photocopiés, cours en ligne (ENT), TD corrigés Photocopied documents, on line courses (ENT), corrected tutorials and exams								
	CONTROLE 1^{ère} session					CONTROLE 2^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/écrit/pratique)
RNE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
RSE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC), D2TE, Option Energie (Mention Chimie-UFR-ST)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Chimie de l'atmosphère (OAM8RE02)							
Semestre	8	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	4	Mise à jour	14/04/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
			12	12	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Physico-chimie de licence de chimie								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Donner des connaissances approfondies sur les processus physico-chimiques atmosphériques (troposphère et stratosphère) en lien avec les problématiques environnementales (pollution photo-oxydante en zones urbaine et rurale, trou d'ozone stratosphérique, climat) ; cycles biogéochimiques (couplage géosphère-atmosphère)								
Contenu :								
Troposphère (14h)								
-Structure physico chimique de l'atmosphère (Circulation troposphérique ; effet saisonnier) ; Transport réactif : temps de mélange et durée de vie des espèces)								
-Mécanismes cinétiques appliqués à l'atmosphère : lois de vitesse et photolyse								
-Processus (photo)chimiques de la pollution troposphérique : Winter et Summer smogs ; Sources et puits des oxydants atmosphériques ; mécanismes réactionnels avec de COV (en fonction de leurs origines fonctionnelles, anthropiques et biogéniques) et formation de polluants secondaires ; TD : calculs de photo-oxydants et de polluants à l'état stationnaire ; Régimes chimiques (Diagramme isoplethe) et stratégies de réduction des précurseurs d'ozone								
-Les cycles (bio)géochimiques : transport longues distances, et impacts environnementaux -Cycle des composés carbonés, azotés (biogéosystèmes continentaux naturels et anthropisés : tourbières) ; Cycles des composés soufrés et halogénés ; Interaction entre cycles C, N, X, S : panaches volcaniques, grandes zones urbaines et côtières polluées, échanges océan-atmosphère								
Stratosphère (10h)								
-Equilibre de l'ozone stratosphérique selon le cycle de Chapman et avec toutes les espèces actives (halogénées, hydroxygénées, azotées) - Circulation atmosphérique à l'échelle globale								
-Tendances de l'ozone stratosphérique global - Trou d'ozone saisonnier aux pôles. Mécanismes chimiques dans la stratosphère incluant la chimie hétérogène et les mécanismes de formation des nuages stratosphériques polaires - La réduction des émissions d'halogènes & conséquences sur l'ozone. Interactions ozone –climat et évolution de l'ozone dans le futur.								
-Instrumentations sol et embarquée pour l'observation de la stratosphère								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1ère session					CONTROLE 2ème session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT		7 1	1h45	Ecrit rapport	CT	1h45	Ecrit
RSE	CT		7 1	1h45	Ecrit rapport	CT	1h45	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Christophe GUIMBAUD								
Intervenants : Christophe GUIMBAUD (7hCM,7hTD), Valéry CATOIRE (5hCM,5hTD),								

Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC)

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Etudes pratiques appliquées à l'environnement (OAM8RE03)						
Semestre	8	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	24/04/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
			0	0	24			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Connaissances générales en chimie et méthodes analytiques								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Appliquer des méthodes d'analyse chimique (chromatographiques, spectrométriques et spectroscopiques) dans un contexte d'études environnementales (échantillons d'eaux, sols et air).								
Contenu : Mesurer la quantité de CO2 dans l'air par spectrométrie de masse ; Obtenir les caractéristiques générales des eaux de différents milieux et minéraux majeurs (par chromatographie ionique) ; Déterminer la capacité d'échange cationique et la teneur en potassium de deux types de sol et mettre en lien les résultats obtenus avec la provenance des sols ; Déterminer la composition en nitrate et en phosphate par une méthode spectroscopique dans une eau de lac local.								
Bibliographie / Ressources pédagogiques : Fournies par les intervenants (documents photocopiés)								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CC	6	1/6 par CC	Rendu sur Célène	CR	CT	1h max	écrit
RSE	CC	6	1/6 par CC	Rendu sur Célène	CR	CT	1h max	écrit
Responsable de l'enseignement : Laura SELLIEZ								
Intervenants : Laura SELLIEZ (24hTP)								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Energie et risques chimiques (OAM8RE04)							
Semestre	8	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	4	Mise à jour	13/5/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
			12	12	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Connaissances de bases en chimie								
Objectifs : Energie : Acquisition d'une culture scientifique générale sur l'énergie : connaître les enjeux actuels liés à l'énergie aux échelles mondiale, européenne et nationale et connaître les différentes sources d'énergie, en particulier celles utilisées pour la conversion chimique. Acquisition d'une culture scientifique générale sur le domaine de la combustion : savoir écrire une réaction de combustion et en faire l'étude théorique (pouvoir calorifique, pouvoir comburivore, pouvoir fumigène, température théorique de combustion), connaître les dispositifs fixes et mobiles de combustion, et le type de combustible utilisé pour chacun d'eux. Risques chimiques : - Connaître les différentes classes de risque chimique - Savoir lire et utiliser une Fiche de Données de Sécurité - Connaître les actions de préventions du risque chimique								
Contenu : Energie : Introduction sur la problématique de l'énergie ; généralités sur la combustion (combustibles, inflammation, pollution et applications). Risques Chimiques : Présentation du Système Général Harmonisé (SGH) de classification des produits chimiques, des différentes classes de risque chimique et des critères de classification associés, des facteurs de risque et des étapes d'une démarche de prévention du risque chimique. Intervenants : Stéphanie de PERSIS (UO, 4hCM, 6hTD), Sandra JAVOY (UO, 8hCM, 3hTD), Valérie NAUDET (Air Liquide, 3hTD)								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			2h	écrit	CT	2x15 min	Oral
RSE	CT			2h	écrit	CT	2x15 min	Oral
Responsable de l'enseignement : Sandra JAVOY								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC) D2TEcommun (Mention Chimie-UFR-ST)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Anglais scientifique 1 (SAM8C0C1)						
Semestre	8	Langue	Anglais					
Crédits ECTS / Coeff.	2	Mise à jour						
Volume horaire total	16	dont	CM	TD	TP			
			0	16	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Avoir validé les UE d'anglais en Licence								
Objectifs : Comprendre des documents audiovisuels et des articles portant sur des thématiques de spécialité et en retranscrire le contenu à l'oral et à l'écrit. Être capable de s'exprimer à l'oral en continu, en mobilisant le vocabulaire de sa spécialité.								
Contenu :								
- Analyse de documents audiovisuels et d'articles portant sur des thématiques de spécialité. - Activités d'expression orale (présentation, débat, jeu de rôle) mobilisant le lexique des thématiques étudiées.								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CC	2	50-50	1h40	écrit et oral	CT	0h30	oral
RSE	CT			1h30	écrit	CT	0h30	oral
Responsable de l'enseignement : L. Mihajlovska								
Parcours : CPRE - D2TE, BC, C2AQ, COT								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Métrologie Environnementale (OAM8SP01)						
Semestre	S8	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	11/4/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
				10	14			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis :								
Objectifs : 1) Mettre les étudiants en situation de recherche (élaboration d'une question scientifique en lien avec les problématiques des sites) en s'appuyant sur des dispositifs d'observation/d'expérimentation, 2) de conceptualiser la mise en place d'un protocole pour répondre à la question, 3) d'acquérir, traiter et mettre en forme les données acquises ou à acquérir pour apporter une réponse à la question, 4) d'amener les étudiants à avoir un regard critique sur les instruments et les données (quantités, stockage, traitement, control qualité).								
Compétences : Formulation d'une problématique scientifique et définition des hypothèses de travail et réalisation d'une expérimentation ou d'un suivi métrologique pour y répondre. Analyse critique de résultats, compétences techniques liées aux plateformes ciblées.								
Contenu : Ce module amène l'étudiant à réfléchir à répondre à un problématique qu'il formule en aquierant des données par la mise en œuvre d'une stratégie de mesure expérimentale. Après une introduction (1h) sur les différents types d'observatoires, leurs missions, leur place dans le paysage scientifique, la première partie de cette unité sera consacrée à la présentation de 7 sites/plateformes instrumentés de l'ex-projet PIVOTS : PESAT, PESAA, OZNS, PRAT, PRIME, PERMECA et CAPRYSSES (présentiel, 7h, tous les groupes). Ensuite, chaque groupe (4-6 étudiants par groupe, 4-6 groupes) disposera d'un mois pour élaborer un questionnaire scientifique nouveau sur le site qu'il a choisi, sur la base d'échanges que le groupe sollicite auprès des chercheurs concernés (4h, non présentiel). Une fois la question posée, chaque groupe aura la possibilité de mettre en place des dispositifs de mesures et/ou d'effectuer des mesures complémentaires pour compléter des chroniques existantes et/ou participer au fonctionnement d'appareils déjà en place sur les sites d'observation, avec leurs encadrants respectifs. Puis, à partir des données, chaque groupe devra réaliser un rendu dans lequel devront être exposés i) la question posée avec les hypothèses de travail, ii) la stratégie de mesures mise en œuvre, iii) les résultats obtenus, et iv) une discussion : si possible, cette dernière devra mettre l'accent sur les capteurs qui pourraient être déployés pour développer d'avantage la question posée. Ce travail sera encadré pour chaque groupe par un chercheur impliqué dans l'observatoire concerné (14h TD affecté par groupe) et un travail de réflexion/rédaction en groupe (20h, non présentiel).								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CC	2	50/50	Oral : 25 min.	Écrit (rapport) / Oral	CC	25 min	oral
RSE	CC	2	50/50	Oral : 25 min.	Écrit (rapport) / Oral	CT	25 min	oral
Responsable de l'enseignement : Jean-Sébastien Moquet								
Parcours : SSP-DE (Mention STPE-OSUC) CPRE (Mention RE-OSUC)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Gestion des déchets (OAM8RE07)							
Semestre	8	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	4	Mise à jour	16/04/2024					
Volume horaire total	22	dont	CM	TD	TP			
			12	10	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Connaissances générales en chimie								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Aperçus sur la gestion des déchets ménagers, industriels : les enjeux actuels et futurs.								
Contenu : -Déchets et résidus industriels : DII, DIB et DIS : collecte, tri, filières de traitement, valorisation des déchets, de la biomasse ; réglementation -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 -Déchets nucléaires : radioactivité et notions sur la gestion des déchets radioactifs.								
Bibliographie : Fournie par les intervenants								
Ressources pédagogiques : Documents photocopiés								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type CT	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT				Compte rendu	CT	2h	Ecrit
RSE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Guillaume Dayma								
Intervenants : Guillaume Dayma + extérieurs à définir								
Parcours : CPRE – VSED (Mention RE-OSUC)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Stages (OAM8REST)						
Semestre	8	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	6	Mise à jour	21/04/2024					
Volume horaire total	2	dont	CM	TD	TP			
Seuil de dédoublement	(1étudiant)		0	2	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : aucun								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Insertion professionnelle.								
Contenu : Stage obligatoire de 6 semaines au minimum (5 mois maximum), en France ou à l'étranger, dans une entreprise (industries, laboratoires, bureaux d'études ou de conseils, administrations, collectivités territoriales, ...) ou bien dans des laboratoires de recherche public (université, CNRS ...). Ce stage consiste en la réalisation d'une mission définie par un responsable de l'entreprise et un enseignant du master. C'est une première découverte du monde du travail dont l'objectif est de mettre en pratique les connaissances acquises lors de la formation. Les stages font l'objet d'une convention d'accueil et doivent obligatoirement être rémunérés Le stage donne lieu à un rapport écrit et une soutenance orale. Evaluation : écrit, oral, évaluation de l'encadrant								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT		50% 33,3% 16,7%	20min	-Evaluation Employeur -Rapport -Oral	■	■	■
RSE	CT		50% 33,3% 16,7%	20min	-Evaluation Employeur -Rapport -Oral	■	■	■
Responsable de l'enseignement : Christelle Briois						Intervenants : Laura Selliez, Christelle Briois, C Guimbaud, Zeynep Sérinyel		
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC),								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Explosion de gaz (OAM9RE01)							
Semestre	9	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	16/04/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
			12	12	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Connaissance en combustion et mécanique des fluides								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Donner des connaissances approfondies sur les différents types d'explosion pouvant survenir en milieu industriel et être capable de calculer les effets de ces explosions..								
Contenu : -Déflagration : mécanisme de propagation, vitesse de flamme laminaire, notions sur les instabilités, déflagration en espace libre et confiné. -Détonation : théorie de Chapman Jouguet, théorie de Zel'dovich-vonNeuman-Döring, structure tridimensionnelle de l'onde de détonation, domaine de détonation -Explosion de nuage de gaz : concept de l'équivalent TNT, méthodes multi-énergie et Baker-Strehlow - Flash Fire - Bleves								
Bibliographie : Fournie par les intervenants								
Ressources pédagogiques : Documents photocopiés								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type CT	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			2h	Ecrit	rapport		Ecrit
RSE	CT			2h	Ecrit	rapport		Ecrit
Responsable de l'enseignement : Guillaume Dayma								
Intervenants : Isabelle Sochet -INSA-CVL Bourges (12hCM,12hTD)								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC) RAI (Mention RE master MRI)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Pollution atmosphérique, qualité de l'air (OAM9RE02)							
Semestre	9	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	15/04/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
			12	12	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Chimie et analytique (Licence et M1) ; UE du semestre 8 : Chimie de l'atmosphère (un rappel des bases nécessaire est fourni aux étudiants n'ayant pas suivi ce module)								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : - Comprendre les principaux processus chimiques et dynamiques de formation et de transport des polluants atmosphériques liés aux activités humaines. Connaître les moyens de surveillance et de contrôle de la qualité de l'air, et la législation en vigueur, ainsi qu'étudier les moyens de remédiation de la pollution.								
Contenu : - <i>Processus physico-chimiques de formation des polluants atmosphériques (Univ Orléans - 3h)</i> - <i>Techniques de prélèvements et d'analyse des gaz et des particules atmosphériques : du réseau de mesure de la qualité de l'air aux besoins pointues de la recherche (Univ Orléans - 7h)</i> - <i>Mécanismes physiques et météorologiques associés aux émissions de polluants ; processus de transport et diffusion des polluants dans les panaches (Univ-Clermont -4h)</i> - <i>Qualité de l'air en France : Enjeux Règlements & surveillance; Air intérieure et extérieure (ADEME-4h)</i> - <i>Contrôle et réduction de la pollution atmosphérique (procédés de traitement, réglementations, réseaux de surveillance...) ; surveillance de la qualité de l'air en Région Centre Val de Loire (LIG'AIR - 2h)</i> - <i>Suivi de la réactivité atmosphérique des COV anthropogéniques et biogéniques en laboratoire (ICARE-CNRS - 2h)</i> - <i>Emissions de polluants atmosphériques en France (Réglementation, organisation du marché et principaux intervenants) ; Analyse des principaux polluants atmosphériques à l'émission (normes des protocoles de mesure : dioxines, furanes..) ; méthodes de surveillance environnementale ; normes de calibration des capteur -gaz (KALI'AIR -2h)</i>								
Bibliographie: Fournie par les intervenants								
Ressources pédagogiques : Documents photocopiés ou en Ligne (ENT)								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type CT	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
RSE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Christophe GUIMBAUD								
Intervenants : Christophe GUIMBAUD - Univ. Orléans (5hCM,5hTD) ; Nathalie Huret Univ Clermont (2hCM,2hTD) ; Nathalie POISSON – ADEME (2hCM,2hTD); Laurent Vasse – KALI'AIR (1hCM,1hTD), Patrick Mercier - LIG'AIR (1hCM, 1hTD), Véronique DAELE – ICARE-CNRS (1hCM,1hTD)								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC) D2TE Option Energie (Mention Chimie-UFR-ST) RE (Mention RE du master MRI – INSA-CVL-Bourges)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Aspects fondamentaux de la combustion - option énergie (OAM9RE03)						
Semestre	9	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	5	Mise à jour	27/5/2024					
Volume horaire total	48	dont	CM	TD	TP			
			24	24				
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Connaissances de base de chimie physique								
Objectifs : Acquérir des notions de modélisation cinétique en combustion Comprendre les principales caractéristiques des systèmes combustibles Comprendre les voies de formation de différents polluants								
Contenu : Généralités sur la modélisation cinétique en combustion. Schémas cinétiques globaux et modèles détaillés Explosion en phase gazeuse, déflagration, structure de flamme Cinétique chimique d'auto-inflammation Stabilisation de flamme – Flammes de pré-mélange – Flammes non-prémélangées Mécanismes de formation des polluants primaires de la combustion Cinétique chimique d'oxydation des combustibles conventionnels et formation des polluants Intervenants : Guillaume DAYMA – UO (5hCM, 3hTD) Stéphanie DE PERSIS – UO (4hCM, 2hTD) Zeynep SERINYEL – UO (8hCM, 6hTD) Fabien HALTER – UO (5hCM, 3hTD) Andrea COMANDINI – Vacataire, CNRS (8hTD) Guillaume LEGROS – UO (2hCM, 2hTD)								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CC	2	1/1	2h/2h	écrit	CT	2h	écrit
RSE	CT			2h	écrit	CT	2h	écrit
Responsable de l'enseignement : Zeynep SERINYEL								
Parcours : CPRE -VSED (Mention RE-OSUC) RE - RAI (Mention RE du master MRI – INSA-CVL-Bourges) D2TE Option Energie (Mention Chimie-UFR-ST)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Pollution et traitements des eaux et des sols (OAM9RE04)							
Semestre	9	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	12/04/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
			12	12	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Connaissances de base des milieux aquatiques et éléments de pédologie								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : - Donner des connaissances approfondies sur les pollutions des milieux aquatiques, sur les traitements en vue de la potabilisation des eaux et après usage, et en vue de la réhabilitation des sols pollués.								
Contenu : - <u>Pollutions et traitements des eaux</u> : Rappels sur les eaux souterraines ; Les principales causes de pollution et problématiques actuelles ; Norme de qualité des eaux naturelles ; Production d'eau potable ; norme européenne ; Traitements des eaux usées. <u>Dépollution des sols</u> : Géologie et hydrogéologie appliquée au sites et sols pollués ; Pollutions accidentelles et passif environnemental : quels enjeux et moyens ? Techniques de dépollution : principe, limites et problématique, études de cas ; Marché des traitements des sites pollués. Aspects réglementaires de la pollution : droit de l'environnement.								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			1h30	Ecrit	CT	1h30	Ecrit
RSE	CT			1h30	Ecrit	CT	1h30	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Valéry CATOIRE Intervenants : Catoire V. (UO, 4hCM+4hTD), Chatelain J.-B. (Agence de l'Eau, 1,5hCM+1,5hTD), Sabatier S. (IDDEA, 2hCM+2hTD), Suire P. (ANTEA, 4,5hCM+4,5hTD)								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC) D2TE Options Energie et Matériaux (Mention Chimie-UFR-ST)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Réactivité multiphasique dans l'environnement (OAM9RE05) <i>Environmental multiphase chemistry reactivity</i>						
Semestre	9	Langue	Français/English					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	15/04/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
			12	12	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis / Prerequisites : Chimie (Licence) ; UE du semestre 8 : Chimie de l'atmosphère (un rappel des bases nécessaire est fourni aux étudiants n'ayant pas suivi ce module) / General Chemistry (Bachelor level) ; Atmospheric chemistry Semester 8 (Documents and basic knowledge are provided for students who have not followed that unit)								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) / Objectives (knowledge and skills acquired) - Donner des connaissances approfondies sur les réactivités multiphasiques atmosphériques avec les interfaces particulières (aérosols, nuages) et les surfaces continentales terrestres (eaux et sols) / Provide in-depth knowledge of multiphase atmospheric reactivity with particulate interfaces (aerosols, clouds) and continental land surfaces (water and soil)								
Contenu / Content: <u>Réactivité multiphasique et phénomènes aux interfaces appliqués à l'environnement</u> -Description d'un système multiphasique à l'équilibre, spéciation chimique, Application à des systèmes triphasiques (air eaux sols) -Cinétique du transfert de masse phase gazeuse / phases condensées, Cinétique hétérogène et multiphasique, Photo-catalyse hétérogène : Application aux Interfaces air-particules et nuages, air-surface continentale, Croissance et réactivité des aérosols -Notion de fractionnement isotopique et transfert de phase et applications : quantification des origines des GES ou des polluants atmosphériques, transport réactifs et dégradation des polluants hydrocarbonés dans les aquifères <u>Multiphase reactivity and phenomena at interfaces applied to the environment</u> - Description of a multiphase system at equilibrium, chemical speciation, Application to three-phase systems (air/soil water) - Mass transfer kinetics of gas phase / condensed phases, heterogeneous and multiphase kinetics, heterogeneous photo-catalysis: Application to air-particle and cloud interfaces, air-continental surface, Growth and reactivity of aerosols - Notion of isotopic fractionation and phase transfer and applications: quantification of the origins of GHGs or air pollutants, reactive transport and degradation of hydrocarbon pollutants in aquifers								
Bibliographie/ Bibliography : Fournie par les intervenants / Provided by teachers								
Ressources pédagogiques / Education resources : Documents photocopiés ou en Ligne (ENT) / Photocopied documents or on line courses (ENT)								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type CT	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
RSE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Christophe GUIMBAUD Intervenants : Christophe GUIMBAUD (12hCM,12hTD)								

Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC) D2TE Option Energie (Mention Chimie-UFR-ST)
--

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Modélisation chimique de la combustion - option énergie (OAM9RE06)				
Semestre	9	Langue	Français		
Crédits ECTS / Coeff.	4(CPRE) 2(D2TE)	Mise à jour	3/5/2024		
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP
			6	0	18

Descriptif de l'enseignement

Prérequis : Bases de thermochimie, chimie de la combustion

Objectifs : Donner un aperçu des méthodes numériques utilisées dans la modélisation de la chimie de la combustion

Contenu :
 Introduction à la modélisation en combustion – Cinétique chimique
 Informatique appliquée à la chimie de la combustion
 Calculs de données thermodynamiques, paramètres de détonation, modélisation cinétique chimique en combustion : applications aux flammes et aux réacteurs

Intervenants :
 Zeynep SERINYEL – UO (3hCM, 9hTP)
 Guillaume DAYMA – UO (3hCM, 9hTP)

Bibliographie / Ressources pédagogiques :

Modalités de contrôle des connaissances

	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CC	2	1/1	3h/3h	Rapport TP	CT	3h	Rapport TP
RSE	CT			3h	Rapport TP	CT	3h	Rapport TP

Responsable de l'enseignement : Guillaume DAYMA

Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC)
D2TE Option Energie (Mention Chimie-UFR-ST)

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Risques industriels (OAM9RE07)						
Semestre	9	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	4	Mise à jour	3/5/2024					
Volume horaire total	36	dont	CM	TD	TP			
			10	10	16			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Connaissances de base de chimie physique								
Objectifs : Notions d'analyse et de gestion des risques industriels Connaître les différents risques industriels Mise en place des plans d'urgence et domaines d'application								
Contenu : Analyse et lutte en matière de sécurité industrielle / Risques dus aux rayonnements et aux radioéléments / Transport de matières dangereuses / Plans d'intervention Intervenants : Yasmina SIDIBE BEN SAHRA (ASN, Radioprotection – Risque radioactif) Vacataire du milieu professionnel (SDIS45, Plans d'urgence – Transport de matières dangereuses – Sécurité incendie) Vacataire du milieu professionnel (ASN, Règlementation installations nucléaires) Vacataire du milieu professionnel (EDF, Chantier de déconstruction des réacteurs nucléaires) Guillaume DAYMA (UO, Visites installations industrielles)								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CC	3	1/1/1	1h/1h/1h	écrit	CT	2h	écrit
RSE	CT			2h	écrit	CT	2h	écrit
Responsable de l'enseignement : Guillaume DAYMA								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC) D2TE Options Energie et Matériaux (Mention Chimie-UFR-ST)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Sites et Sols Pollués 1 (OAM9RE08)						
Semestre	S9	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	2	Mise à jour	30/4/2024					
Volume horaire total	14	dont	CM	TD	TP			
			8	6				
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Analytique 1/ Géochimie des eaux/ Transfert de C								
Objectifs : Etre capable de diagnostiquer un site pollué et choisir les traitements adaptés en vue de sa réhabilitation								
Compétences :								
Contenu : intervenants BRGM® - Comportement des polluants - Gestion des sites & sols pollués : Méthodologie, prélèvement et échantillonnage. - Techniques de dépollution des sols : méthodes des traitements, limites et problématique des techniques, études de cas - Techniques de réhabilitation. - Marché des traitements des sites pollués. - Aspects réglementaires de la pollution et la dépollution								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT	1	100%	1h	Ecrit	CT	1h	Ecrit
RSE	CT	1	100%	1h	Ecrit	CT	1h	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Lydie Le Forestier								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC) SSP-DE (Mention STPE-OSUC)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Communication scientifique (OAM9G304)							
Semestre	S9	Langue	Anglais/Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	03/9/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
				24				
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : Anglais et insertion professionnelle (M1)								
Objectifs :								
To learn basic skills in efficiently understanding scientific written documents. To learn how to present scientific content in public.								
Contenu :								
1. English Test (cold start – speech section) 2. Scientific papers : structure and path of extracting information a.Abstract format (semester excercise = write & submit an AGU-format abstract) b.Ethics (including plagiarism + citation) and expectations (copyright, data access / protection) 3. Paragraph, sentence, expressing ideas, supporting ideas 4. Graphs, tables 5. Equations, numbers 6. Maps and locations 7. Sections, outcrops and stratigraphic relations 8. Structure of scientific documents (IMRD-C) 9. Report / paper / field report format and content 10. Poster presentation 11. Oral presentation 1 12. Oral presentation 1								
Compétences visées :								
Public scientific communication in English								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Teaching contents will be available through interactive notebook.								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CC	2			Oral Rapporte	CT	30	Oral
RSE	CC	2			Oral Rapporte	CT	30	Oral
Responsable de l'enseignement :						Kenneth Koga		

Parcours : GEODATA, SSPDE, G3 voie recherche (Mention STPE-OSUC)
CPRE (Mention RE-OSUC),

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Economie de l'environnement (OAM0SP02)						
Semestre	10	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	3/09/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
			0	24	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : aucun								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : L'objectif est d'expliquer les bases des modèles théoriques et des estimations empiriques pour analyser les enjeux environnementaux d'un monde globalisé et montrer l'importance des outils de régulation environnementale.								
Contenu : L'économie environnementale est une branche de l'économie qui étudie les interactions entre les activités humaines, l'environnement et les ressources naturelles. Elle analyse comment les décisions économiques et les politiques influent sur l'environnement et explore la relation entre la qualité environnementale et le bien-être économique. Ce domaine vise à aider les décideurs à faire des choix éclairés qui équilibrent développement économique et durabilité environnementale. Le cours aborde divers sujets, y compris les concepts fondamentaux liés aux défaillances du marché et les problèmes environnementaux transfrontaliers. Il traite également de l'impact des problèmes environnementaux sur les pays en développement et du rôle du commerce international dans l'action environnementale.								
Bibliographie / Ressources pédagogiques : Lewis, L., & Tietenberg, T. H. (2019). Environmental economics and policy. Routledge. Section I, chapter 1. The role of Policy Instrument Choice in Efficient Environmental Management. Lewis, L., & Tietenberg, T. H. (2019). Environmental economics and policy. Routledge. Section I, chapter 1. The role of Policy Instrument Choice in Efficient Environmental Management. Lewis, L., & Tietenberg, T. H. (2019). Environmental economics and policy. Routledge. Section I, chapter 1. The role of Policy Instrument Choice in Efficient Environmental Management.								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
RSE	CT			2h	Ecrit	CT	2h	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Thai Nunez-Rocha								
Intervenants : Thaïs Núñez Rocha								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC) SSPDE voie pro (Mention STPE-OSUC) GPEX Minerve								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Management et législation de l'environnement (OAM0RE02)						
Semestre	10	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	3	Mise à jour	12/04/2024					
Volume horaire total	24	dont	CM	TD	TP			
			12	12	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : aucun								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) :								
-Législation de l'environnement et des données : Comprendre la structuration du droit européen et français de l'environnement et des données, l'organisation des compétences. -Management de l'environnement : Comprendre les enjeux d'un Système de Management Environnemental / Savoir appliquer les exigences de l'ISO 14001.								
Contenu :								
1) Droit de l'Environnement: - Comprendre le contexte du droit de l'environnement et les acteurs externes : Structure et principes du droit de l'environnement – Les grands événements marquants Loi, règlement, décret, arrêt, directive, ... : quelles différences ? Accès aux textes. Identification des rôles et missions des acteurs externes (DREAL, Préfecture, ADEME, Agence de l'eau, etc.) - Être capable de classer une activité vis-à-vis de la réglementation Installation Classée pour la Protection de l'Environnement et appliquer la réglementation associée Les 4 régimes de classement ICPE et les 2 classements Seveso - Les 4 catégories des rubriques ICPE Le 3 types de dossiers à constituer pour l'administration - Les 5 dispositions communes à toutes les ICPE Les dispositions particulières à certains installations (garanties financières) - Les 2 principales déclarations Décrypter les exigences des principaux domaines de l'environnement et se situer par rapport à celle-ci. Déchets, Bruit-Vibrations, Air, Eau, Produits chimiques, ATEX, etc... 2) Management environnemental, normes, études de cas L'ISO 14001 version 2015 : -Les enjeux d'un Système de Management de l'Environnement -Décryptage des exigences -Détecter les points critiques de la norme -Lien avec les autres normes de management (Qualité/Sécurité) -Etude de cas								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			1h30	Ecrit	CT	1h30	Ecrit
RSE	CT			1h30	Ecrit	CT	1h30	Ecrit

Responsable de l'enseignement : Valéry CATOIRE
Intervenants : Gabrielle DAVAIN-GATTEAU (VALESTIA) (12hCM,12hTD)
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC)
SSPDE voie pro (Mention STPE-OSUC)

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Approche projet qualité (OAM0RE03)				
Semestre	10	Langue	Français		
Crédits ECTS / Coeff.	2	Mise à jour	12/04/2024		
Volume horaire total	12	dont	CM	TD	TP
			4	0	8

Descriptif de l'enseignement

Prérequis : aucun

Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Insertion professionnelle.
Gestion de projet : Avoir une vue globale et synthétique sur le mode projet et ses utilisations ; Connaître les bases de la méthodologie de projet ; S'approprier les outils de base de la conduite de projet et de la qualité dans les projets.

Contenu :
La conduite de projets est une compétence transversale recherchée dans les entreprises quel que soit le poste, pour mettre en œuvre et atteindre les objectifs fixés.
Contenu du programme :
-Définition (gestion de projet/ initiation à l'assurance produit)
-Méthodologie et outils (gestion de planning, documentation, risques)
-Bonnes pratiques de travail dans une équipe "projet"

Bibliographie / Ressources pédagogiques :

Modalités de contrôle des connaissances

	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			1h	Ecrit	CT	1h	Ecrit
RSE	CT			1h	Ecrit	CT	1h	Ecrit

Responsable de l'enseignement : Clémence AGRAPART
Intervenants : Clémence AGRAPART (4hCM,8hTP)

Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC),
Option : SSPDE voie pro (Mention STPE-OSUC)

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Python appliqué à la chimiométrie (OAM0RE04)							
Semestre	10	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	2	Mise à jour	12/04/2024					
Volume horaire total	12	dont	CM	TD	TP			
			6	0	6			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis : aucun								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Mettre en application les connaissances acquises sur un langage de développement avec par exemple l'application des structures de base en modélisation (boucles, conditions, notion de procédure/fonction). Python sera ici utilisé pour le traitement de données analytiques par des tests statistiques de Chimiométrie.								
Contenu : Cours : Connaissances des tests chimiométriques pour l'analyse de données en chimie analytique environnementale (comparaison de moyennes, de variances, test de linéarité et de corrélation). TP : Mise en pratiques des bases d'un langage de développement avec la connaissance des structures utiles en modélisation numérique et traitement de données au travers de tests statistique (student, ANOVA, tests de corrélation, Shapiro-Wilk)								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type CT	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT			1h	Ecrit	CT	1h	Ecrit
RSE	CT			1h	Ecrit	CT	1h	Ecrit
Responsable de l'enseignement : Gisèle TONG								
Intervenants : Gisèle TONG (6hCM, 6hTD)								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC)								

Intitulé de l'Unité d'Enseignement		Stages (OAM0REST)						
Semestre	10	Langue	Français					
Crédits ECTS / Coeff.	20	Mise à jour	21/04/2024					
Volume horaire total	2	dont	CM	TD	TP			
Seuil de dédoublement	(/étudiant)		0	2	0			
Descriptif de l'enseignement								
Prérequis :								
Objectifs (savoirs et compétences acquis) : Insertion professionnelle.								
Contenu : Stage obligatoire de 4 mois minimum (6 mois maximum), en France ou à l'étranger, dans une entreprise (industries, laboratoires, bureaux d'études ou de conseils, administrations, collectivités territoriales, ...) ou bien dans des laboratoires de recherche public (université, CNRS ...). Ce stage consiste en la réalisation d'une mission définie par un responsable de l'entreprise et un enseignant du master. Il permet de s'insérer au monde du travail dont l'objectif est de mettre en pratique les connaissances acquises lors de la formation. Les stages font l'objet d'une convention d'accueil et doivent obligatoirement être rémunérés. Le stage donne lieu à un rapport écrit et une soutenance orale. Evaluation : écrit, oral, évaluation de l'encadrant.								
Bibliographie / Ressources pédagogiques :								
Modalités de contrôle des connaissances								
	CONTROLE 1 ^{ère} session					CONTROLE 2 ^{ème} session		
	Type (CC/CT)	Nb CC	Coeff. des CC	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)	Type (CC/CT)	Durée	Nature (oral/ écrit/pratique)
RNE	CT		50% 33,3% 16,7%	20min	-Evaluation Employeur -Rapport -Oral	■	■	■
RSE	CT		50% 33,3% 16,7%	20min	-Evaluation Employeur -Rapport -Oral	■	■	■
Responsable de l'enseignement Line Jourdain – Guillaume Dayma Intervenants : Line Jourdain, Gisèle Tong, Stéphanie de Persis, Guillaume Dayma								
Parcours : CPRE (Mention RE-OSUC)								

Ci-dessous les Modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences (M3C) contractuelles pour le parcours CPRE et VSED (pour les modules portés par l'OSUC). Pour les modalités des modules portés par Polytech (relatifs au parcours VSED) il faudra se reporter sur les M3C fournies par la composante Polytech. A noter que les Modalités de Contrôle des Connaissances fournies dans les fiches pédagogiques précédentes ne sont que indicatives.

		Session 1										Session de rattrapage			
Code	Libellé	RNE			RSE			RNE/RSE			durée				
		quotité (%)	modalité	nature	durée	quotité (%)	modalité	nature	durée	quotité (%)		modalité	nature		
SEMESTRE 7															
OAM7CP51	UE Introduction à la Physique de l'atmosphère	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM7RE01	UE Prélevement et traitement de l'échantillon	100	CT	Ecrit	1h30	100	CT	Ecrit	1h30	100	CT	Ecrit	1h30		
OAM7RE02	UE Méthodes séparatives appliquées à l'environnement et aux sols	16,7% par CC	CC (6)	Compte rendu	2h	16,7% par CC	CC (6)	Compte rendu	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM7RE03	UE Chimie des eaux et des sols	50% par CC	CC (2)	Rapport + Ecrit	1h par CC	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM7RE04	UE Phénomènes de transport	33,3% par CC	CC (3)	Ecrit	1h par CC	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM7RE05	UE Méthodes expérimentales appliquées à l'énergie	33,3% par CC	CC (3)	Compte rendu	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM7RE06	UE Catalyse hétérogène	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM7RE07	UE Introduction aux spectroscopies optiques	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM7RE08	UE Python appliqué à l'analyse de données environnementales	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
SEMESTRE 8															
BLOC THEORIQUE															
OAM8CP51	UE Spectroscopies moléculaires et photochimie	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM8RE01	UE Chimie de l'atmosphère	100	CT	Ecrit/rapport	1h45	100	CT	Ecrit/rapport	1h45	100	CT	Ecrit/rapport	1h45		
OAM8RE02	UE Etudes pratiques appliquées environnement	16,7% par CC	CC (6)	Compte rendu	2h	16,7% par CC	CC (6)	Compte rendu	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM8RE03	UE Energie et risques chimiques	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM8SP01	UE Méthodes séparatives appliquées à l'environnement et aux sols	50 % par CC	CC (2)	Rapport / oral	25mn	100	CT	Oral	25mn	100	CT	Oral	25mn		
OAM8RE04	UE Gestion des déchets	100	CT	Compte rendu	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM8CP52	UE Anglais scientifique	50% par CC	CC (2)	Ecrit et oral	1h40	100	CT	Ecrit	1h30	100	CT	Oral	30mn		
BLOC Stage															
OAM8CP53	UE Anglès scientifique	50/33,3/16,7	CT	Evaluation	20mn	50/33,3/16,7	CT	Evaluation	20mn	PAS DE SESSION 2					
STAGE1															
OAM8CP59	UE Explosion de Gaz (INSA)	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Rapport	2h		
OAM8RE01	UE Pollution atmosphérique, qualité de l'air	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM8RE02	UE Aspects fondamentaux de la combustion et format des polluant	50% par CC	CC (2)	Ecrit	2h par CC	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM8RE03	UE Pollution et traitements des eaux et sols	100	CT	Ecrit	1h30	100	CT	Ecrit	1h30	100	CT	Ecrit	1h30		
OAM8RE04	UE Réactivité multiphasique dans l'environnement	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM8RE05	UE Modélisation chimique des phénomènes de combustion	50% par CC	CC (2)	Rapport TP	3h par CC	100	CT	Rapport TP	3h	100	CT	Rapport TP	3h		
OAM8RE06	UE Risques Industriels	33,3% par CC	CC (3)	Ecrit	1h par CC	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM8RE07	UE Sites et Sols Pollués 1 (BRGM)	100	CT	Ecrit	1h	100	CT	Ecrit	1h	100	CT	Ecrit	1h		
OAM8CP54	UE Sols et Sols Pollués 1 (BRGM)	50/50	CC	Oral/rapport	15mn	50/50	CT	Oral/rapport	15mn	100	CT	Oral	15mn		
SEMESTRE 10															
BLOC 1 Théorique															
OAM10CP51	UE Ecotoxicologie de l'environnement	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM10RE01	UE Management et législation de l'environnement	100	CT	Ecrit	1h30	100	CT	Ecrit	1h30	100	CT	Ecrit	1h30		
OAM10RE02	UE Approche Projet qualité	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM10RE03	UE Physique appliquée à la chimie	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
BLOC 2 Stage															
OAM10CP52	UE Anglès scientifique	50/33,3/16,7	CT	Evaluation	20mn	50/33,3/16,7	CT	Evaluation	20mn	PAS DE SESSION 2					
STAGE1															
OAM10RE04	UE Pollution atmosphérique, qualité de l'air	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM10RE05	UE Aspects fondamentaux de la combustion et format des polluant	50% par CC	CC (2)	Ecrit	2h par CC	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM10RE06	UE Pollution et traitements des eaux et sols	100	CT	Ecrit	1h30	100	CT	Ecrit	1h30	100	CT	Ecrit	1h30		
OAM10RE07	UE Réactivité multiphasique dans l'environnement	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM10RE08	UE Modélisation chimique des phénomènes de combustion	50% par CC	CC (2)	Rapport TP	3h par CC	100	CT	Rapport TP	3h	100	CT	Rapport TP	3h		
OAM10RE09	UE Risques Industriels	33,3% par CC	CC (3)	Ecrit	1h par CC	100	CT	Ecrit	2h	100	CT	Ecrit	2h		
OAM10CP53	UE Sites et Sols Pollués 1 (BRGM)	50/50	CC	Oral/rapport	15mn	50/50	CT	Oral/rapport	15mn	100	CT	Oral	15mn		