



# Chimie ParisTech

## SYLLABUS

### 3<sup>ème</sup> ANNÉE DU CYCLE INGÉNIEUR

### Parcours Ingénierie

L'étudiant suit le module de management (6 ECTS). Il choisit une filière - constituée de deux ou trois cours de 40 h chacun de 6 ECTS. Pour valider 30 ECTS dans le semestre il doit suivre en complément un ou deux cours d'une autre filière. Les filières sont :

### Semainier des modules :

**Tableau des UE du parcours Ingénierie 3A :**

<b>Biotechnologies</b> O.Ploux	MH35BIO01	Microbiologie appliquée et bioprocédés
	MH35BIO02	Médicaments: des Robots & des Hommes
	MH35BIO03	Les médicaments issus des biotechnologies
<b>Procédés Industriels</b> I. Mabile	MH35PRO01	Notions de Design – Calcul des équipements
	MH35PRO02	Contrôle et Mise à l'échelle des procédés
	MH35PRO03	Simulation et mise en sécurité des procédés industriels
<b>Matériaux et procédés durables</b> O. Majerus	MH35MAT01	Matériaux du patrimoine et durabilité
	MH35MAT02	Matériaux et Environnement
	MH35MAT03	Choisir et architecture les matériaux pour une ville durable
<b>Energie</b> V. Lair	MH35ENE01	Un monde sans CO2?
	MH35ENE02	Energie Nucléaire
<b>Chimie Verte et Ecoconception</b> F. De Montigny	MH35CMV01	Valorisation des Bioressources
	MH35ECO	De l'écoconception au recyclage
<b>Physico-chimie pour la formulation et cosmétologie</b> M. Minier	MH35PFC01	Physicochimie et Formulation
	MH35PFC02	Cosmétologie
<b>Management, Innovation et Conseil</b> P. Vernazobres	MH35CAS	Conseil et Analyse Stratégique
	MH35ENT	Innover et Entreprendre

### *Emploi du temps*

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
<b>Matin</b>	Management	MH35BIO01 MH35PRO01 MH35CMV01 MH35MAT01	MH35PFC01 MH35ENE01	MH35MAT03 MH35BIO03 MH35PRO03	management
<b>Après-midi</b>	MH35CAS	MH35BIO02 MH35PRO02 Anglais	MH35PFC02 MH35ENE02 Anglais	MH35ECO MH35ENT	MH35MAT02 TOEIC

**1<sup>er</sup> semestre de la troisième année (S5)**

Tronc commun Management (6 ECTS global)

Séminaire management & leadership

Management économie gestion

Entrepreneuriat, projet professionnel

Anglais scientifique et professionnel

Semaine d'échange PSL

Cours optionnels

**Biotechnologies**

Microbiologie appliquée et bioprocédés

Médicaments: des Robots & des Hommes

Les médicaments issus des biotechnologies

**Chimie verte et écoconception**

Valorisation des Bioressources

De l'écoconception au recyclage

**Cosmétologie pour l'ingénieur**

Physicochimie et Formulation

Cosmétologie

**Energie**

Un monde sans CO2?

Energie Nucléaire

**Matériaux et procédés durables**

Matériaux du patrimoine et durabilité

Matériaux et Environnement

Choisir et architecturer les matériaux pour une ville durable

**Management innovation conseil**

Conseil et Analyse Stratégique

Innover et Entreprendre

**Procédés industriels**

Notions de Design – Calcul des équipements

Contrôle et Mise à l'échelle des procédés

Simulation et mise en sécurité des procédés industriels

**2<sup>ème</sup> Semestre**

Projet de fin d'études ingénieur 30 ECTS

<b>3A S5</b>	<b>MH35TC.ML</b>	<b>SEMINAIRE MANAGEMENT &amp; LEADERSHIP</b> <i>Mots clés</i> : management, leadership, dynamique de groupe, équipe, réunion, négociation, conflit, intelligence émotionnelle, complexité, systémie			
Responsable : Philippe Vernazobres Maître de conférences philippe.vernazobres@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i>	<i>TD</i> 28 h (tutorat)	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation</i> : assiduité, participation
<p><b>Descriptif :</b>            Cet enseignement consiste à mettre les élèves en situation d'apprentissage par l'action, afin de développer leurs compétences managériales, de leadership, de travail en équipe et de communication.            Les étudiants sont répartis en groupes de vingt, encadrés par un enseignant/consultant pendant 4 jours. Ils sont confrontés à des situations professionnelles et managériales réelles, et jouent différents rôles professionnels. Des débriefings de ces mises en situation permettent de développer des compétences par l'action et l'analyse réflexive. Des apports complémentaires sur des outils et concepts managériaux sont assurés par les animateurs.</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>            Au terme du séminaire, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre des compétences managériales et de leadership.</li> <li>• Mettre en œuvre les bases de la communication interpersonnelle et managériale.</li> <li>• Comprendre la dynamique de groupe, conduire et animer une équipe.</li> <li>• Animer des réunions et des groupes de travail.</li> <li>• Mettre en œuvre les postures et processus de base de la négociation et de la gestion de conflits.</li> <li>• Comprendre et agir dans un système complexe et organisé.</li> <li>• Mettre en œuvre des compétences politiques et d'intelligence relationnelle et émotionnelle.</li> <li>• Mieux s'insérer dans la vie professionnelle, s'intégrer dans une organisation et une équipe : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, communication avec différents interlocuteurs.</li> <li>• Mieux se connaître, s'autoévaluer, gérer et développer ses compétences (savoir être, soft skills).</li> </ul>					
<p><b>Pré-requis :</b>            suivi et validation des enseignements de management de 2ème année de l'école.</p>					
<p><b>Langue du cours</b> : français  <b>Documents, lien</b> : fiches-outils</p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35TC.MEG</b>	<b>MANAGEMENT ECONOMIE GESTION</b> <i>Mots clés : économie internationale, marketing, finance d'entreprise, finance de marché, contrôle de gestion, vision transdisciplinaire</i>			
Responsable : Delphine Bourland Enseignante, Chimie ParisTech delphine.bourland@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 24 h	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : Contrôle final écrit</i>
<p><b>Descriptif :</b>                  Cette UE vise à former et professionnaliser des ingénieurs capables d'avoir une vision globale et transdisciplinaire de leur environnement. Il s'agit de leur donner des outils pour les rendre capables d'intégrer les enjeux économiques de l'entreprise et des problématiques transverses.                  L'UE comprend deux modules – Cours                  - Un module obligatoire d'économie internationale (12 heures)                  Flux et marchés mondiaux, économie de l'environnement et de la connaissance, régulation dans un monde globalisé                  - Un module au choix parmi 3 thématiques (12 heures) :                  Finance – finance d'entreprise, finance de marché                  Marketing - clients, marchés, marketing stratégique, marketing opérationnel                  Contrôle de gestion - coûts, performance, aide à la décision, budgets</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>                  Au terme de cette UE les étudiants auront développé leur capacité à :                  - Prendre en compte les enjeux de l'entreprise dans ses dimensions économiques                  - Comprendre le vocabulaire et les concepts                  - Appréhender les enjeux de pouvoir et communiquer avec des professionnels                  - Décrypter, analyser, mettre en œuvre des solutions propres à ces dimensions</p>					
<b>Pré-requis :</b>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b> Polycopiés</p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35TC.MEP ENTREPRENEURIAT, PROJET PROFESSIONNEL</b> <i>Mots clés : équipe, start-up, business model, business plan, initiative, projet pro., CV, lettre de motivation, entretien, démarche réseau</i>				
Responsable : Philippe Vernazobres Maître de Conférences Chimie ParisTech philippe.vernazobres@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 56 h	<i>TD</i> 0 h	<i>TP</i> 0 h	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation :</i> Entrepreneuriat : Business Plan final : écrit + présentation à un jury
<p><b>Descriptif :</b>                  Entrepreneuriat (initiation) - Apprentissage par l'action - Tutorat                  Imaginer un projet innovant en équipe, dérouler un processus entrepreneurial sur 6 semaines afin d'être capable de rédiger et présenter un business plan.                  Modalités d'évaluation : Business Plan final : écrit + présentation à un jury                  Projet professionnel - Enseignement par l'expérience – Ateliers, entretiens, tables rondes                  ☐ 2 modules d'une demi-journée par groupe de 20 à 25 élèves pour réfléchir à différentes pistes professionnelles, travailler sur la lettre de motivation, le CV, les entretiens de recrutement et la démarche réseau., travail en sous-groupes.                  ☐ Une demi-journée de tables rondes organisée en partenariat avec les alumni pour échanger avec des professionnels confirmés sur leurs parcours</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>                  Entrepreneuriat : A l'issue de ce module, les étudiants auront expérimenté un processus entrepreneurial. Ils auront développé leur capacité à :                  - Entreprendre et innover                  - Travailler en équipe avec des personnes ressources                  - Prendre en compte les enjeux transversaux de la proposition de valeur, du marketing, du financement et de la dimension juridique d'un projet innovant                  - Présenter et défendre leur projet à l'écrit et à l'oral                  Projet professionnel : A l'issue de ce module, les étudiants auront acquis la capacité à mieux se connaître et à gérer leurs compétences. Ils seront capables de :                  - Mieux comprendre le processus de recrutement                  - Mettre en place une démarche réseau                  - Effectuer des choix professionnels</p>					
<b>Pré-requis :</b>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b> photocopiés</p>					

<b>3A S5</b>	<b>ANGLAIS SCIENTIFIQUE ET PROFESSIONNEL</b> <i>Mots clés : Anglais, Scientifique, Professionnel, Compétences Interculturel</i>				
Responsable : Daria Moreau Chargée de mission langues et management commercial daria.moreau@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i>	<i>TD</i> 24 h	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation :</i> un examen oral (présentation du stage), la réalisation d'une tâche écrite, examen TOEIC 800+
<p><b>Descriptif :</b></p> <p>Les cours visent à améliorer les compétences en anglais et à enseigner l'autonomie linguistique afin de préparer les étudiants à travailler avec l'anglais technique et scientifique dans un contexte international et interculturel. Ces cours visent également à aider les étudiants dans la préparation à l'examen TOEIC requis par la CTI pour l'obtention du diplôme d'ingénieur Chimie ParisTech.</p> <p>Les cours en classe sont complétés par un "e-learning" sur la plate-forme Moodle, un "apprentissage par la pratique" et un auto-apprentissage en classe multimédia.</p> <p>Les étudiants de plus faible niveau peuvent également bénéficier d'une aide personnalisée et de divers outils de préparation au TOEIC conçus sur mesure.</p> <p>Les cours d'anglais visent la maîtrise de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'entraînement au test international d'anglais (TOEIC),</li> <li>- le traitement analytique et synthétique de documents scientifiques, techniques, et exigeants au plan cognitif en anglais, qu'ils soient écrits, audio ou vidéo,</li> <li>- la rédaction de textes techniques, professionnels ou scientifiques de haute qualité en anglais,</li> <li>- la connaissance culturelle d'au moins un pays anglophone et la bonne connaissance de l'environnement anglo-saxon afin de saisir les nuances psycholinguistiques de l'anglais (insinuations, allusions culturelles),</li> <li>- la communication orale à travers des présentations suivies de questions, de présentations de stages, de simulations d'entretiens d'embauche et de débats.</li> </ul>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ L'étudiant approfondira ses connaissances de la grammaire et du vocabulaire thématique et scientifique pour pouvoir communiquer parfaitement en anglais écrit et oral dans une situation professionnelle au sein d'une entreprise multiculturelle.</li> <li>☐ L'étudiant rendra compte de son expérience du stage international, comparera les similitudes et les différences culturelles et évaluera lui-même sa capacité à s'adapter à des contextes internationaux.</li> <li>☐ L'étudiant donnera une présentation de son stage sans notes d'au moins 30 minutes (avec CV).</li> <li>☐ L'étudiant participera à un débat sur un sujet de la vie quotidienne, technique ou scientifique.</li> <li>☐ L'étudiant répondra à des questions factuelles sur le sujet donné.</li> <li>☐ L'étudiant sera capable de comprendre, d'analyser et de synthétiser des documents scientifiques, techniques et cognitivement exigeants en anglais qu'ils soient écrits, audio ou vidéo.</li> <li>☐ L'étudiant sera capable d'utiliser des indices contextuels, grammaticaux et lexicaux pour déduire une attitude, une humeur, des intentions et anticiper les prochaines étapes.</li> <li>☐ L'élève comprendra la structure de l'examen TOEIC et élaborera une stratégie personnelle pour optimiser son score à l'examen.</li> </ul>					
<b>Pré-requis : C1</b>					
<p><b>Langue du cours :</b> anglais</p> <p><b>Documents, lien :</b> documents audio et vidéo ; exemples des documents authentiques, factuels. <a href="https://coursenligne.chimie-paristech.fr/course/view.php?id=333">https://coursenligne.chimie-paristech.fr/course/view.php?id=333</a></p>					

<b>3A</b>	<b>MH35TC.PSL Semaine d'échange PSL</b> <i>Mots clés :</i>				
Responsable : Pierre Haquette Maître de conférences pierre.haquette@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation :</i>
<p><b>Descriptif :</b>                  Pendant la semaine PSL, les élèves suivent une semaine de cours à Chimie ParisTech ou dans un autre établissement de PSL : ESPCI, la Femis ou Mines Paristech. Cette semaine de cours est une semaine d'ouverture où les élèves ingénieurs peuvent étudier un domaine connexe à celui de la chimie, en sciences fondamentales ou appliquées, mais aussi en management de projet, comme par exemple Médicaments et pathologies, Technologies et Innovation, Histoire des sciences, Conception de produits innovants, La valeur de l'eau, Procédés et microfluidique ... . La forme, le contenu et l'évaluation de chaque semaine dépendent de la semaine de cours choisie.</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>                  Acquisition de compétences et connaissances complémentaires à leur champ de spécialité</p> <p>Mobilité des élèves entre les établissements de PSL                  Favoriser les interactions entre les élèves ingénieurs des établissements de PSL</p>					
<b>Nature des enseignements:</b> Cours, conférences, projets					
<p><b>Langue du cours :</b> français et/ou anglais  <b>Documents, lien :</b></p>					

<b>3A</b>	<b>MH35TC.PSL COURS OPTIONNELS</b> <i>Mots clés :</i>				
Responsable : Daria Moreau daria.moreau@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS</i> : 1	<i>Cours</i>	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation :</i>
<p><b>Descriptif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p><b>Langues étrangères optionnelles</b>            Français Langue Etrangère            Deux groupes de niveaux (B1 et B2) accueillent les élèves ingénieurs de Paristech et de l'ESPCI, qui suivent ensemble les cours, une fois par semaine, selon leur niveau.            Objectif des cours : Pour tous les étudiants, il s'agit d'atteindre le niveau C1, mais le niveau B2 est accepté par l'école pour valider le cycle ingénieur. L'accent est mis 1) sur la capacité de suivre les cours de sciences et d'y participer : compréhension orale et écrite, production écrite et orale 2) sur la communication avec les étudiants français et la vie sociale en France, afin de faciliter l'intégration à l'Ecole et en France.            Méthodes : Compréhension de la langue quotidienne à travers le cinéma, des émissions de radio ou télévision (programmes de vulgarisation scientifiques tels que « C'est pas sorcier ». Amélioration de l'écrit à travers des ateliers d'écriture et de réécriture (les textes des étudiants sont projetés sur un écran et réécrits collectivement). La capacité d'écoute et d'expression est encouragée à travers des exercices de résumé des programmes audio-visuels, et des débats, la présentation de « powerpoints » culturels confiés aux étudiants en petits groupes.            Note : Des sorties culturelles et gastronomiques sont proposées (musée du Louvre, de la Renaissance, visite d'un vignoble de la région champenoise...)</p> <p>Espagnol, Allemand, Chinois, Japonais, Russe, Portugais, Italien, Arabe</p> </li> <li> <p><b>Sport</b></p> </li> </ul>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35BIO01 Microbiologie appliquée et bioprocédés industriels</b> <i>Mots clés : cellule vivante, métabolisme, cinétique microbienne, bioproduction</i>				
Responsable : MINIER Professeur michel.minier@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 34 h	<i>TD</i> 2 h	<i>TP</i> 4 h	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : 50% écrit 50% présentation orale</i>
<p><b>Descriptif :</b>                  Cet enseignement se propose de discuter les applications de la microbiologie aux bioprocédés. Les différents thèmes abordés par des conférenciers académiques et industriels sont</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) La technique des bioprocédés (culture, sélection, méthodes de suivi)</li> <li>2) Les différentes applications des cellules vivantes (microorganismes, cellules végétales ou animales, ...) dans de nombreux secteurs : énergie, chimie fine, agroalimentaire, cosmétique, santé, environnement.</li> </ol>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>                  L'étudiant a une compétence de base, complémentaire à sa formation de chimiste, dans les bioprocédés. Il sait comment mettre en place un réacteur pour des applications très variées dans le domaine de la chimie.</p>					
<p><b>Pré-requis :</b>                  niveau licence en chimie-physique</p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b></p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35BIO02      Médicaments : des Robots &amp; des Hommes</b> <i>Mots clés : Médicament, industrie pharmaceutique, conception de médicaments, cibles thérapeutiques, chimie médicinale</i>				
Responsable : PLOUX Olivier Professeur olivier.ploux@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 40 h	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : Examen oral de 30 min.</i>
<p><b>Descriptif :</b>                  Cette UE propose de former les Ingénieurs-Chimistes au domaine de la chimie médicinale moderne, en se plaçant résolument à l'interface Chimie-Biologie. Les grandes lignes de la conception d'un médicament seront abordées au cours de cours / conférences donnés par des acteurs du monde académique ou industriel. Les grandes classes de médicament, leur cible et leur mode d'action seront décrits. Les nouvelles méthodes de conception in silico seront abordées. Les grands principes de la chimie médicinale moderne seront présentés et illustrés.</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>                  A l'issue de ce cycle de cours / conférence les élèves seront capable de d'appréhender d'un point de vue général les problématiques posées par la conception de molécules thérapeutiques. Ils auront acquis les enjeux de la conception de nouveaux médicaments et devraient pouvoir s'insérer dans des équipes de recherche publique ou privée travaillant dans le domaine du médicament en général.</p>					
<p><b>Pré-requis :</b>                  Chimie organique de base L2-L3, biochimie de base L2.</p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b> Des supports de cours au format électronique (pdf) seront disponibles.</p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35BIO03 Les médicaments issus des biotechnologies</b> <i>Mots clés : biotechnologie, biothérapies, protéines recombinantes</i>				
Responsable : Pascal Bigey Maître de Conférences Pascal.bigey@chimieparitech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 39 h	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : écrit 100% ou oral 100%</i>
<p><b>Descriptif :</b></p> <p>Le but de cette UE, à l'interface de la chimie et de la biologie, est de présenter à un chimiste de formation tous les concepts qui lui permettront d'être un interlocuteur privilégié lors d'un projet en biotechnologies. Actuellement, environ la moitié des médicaments mis sur le marché correspondent à des molécules chimiques classiques obtenues par synthèse ou hémisynthèse organique, l'autre moitié étant des molécules issues des biotechnologies. Ces dernières sont également très utilisées en tant qu'outils diagnostic performants ou vaccins. Ces molécules peuvent être produites par synthèse (acides nucléiques courts) ou par cultures cellulaires (acides nucléiques longs, protéines). Quel que soit le mode de production, la chimie intervient sur ces molécules soit au niveau de la formulation d'administration, soit au niveau moléculaire pour obtenir des produits plus stables (acides nucléiques ou protéines modifiés, couplés). Il peut sembler important pour un ingénieur chimiste d'avoir des notions de bases sur ces nouveaux médicaments très importants pour l'industrie pharmaceutique.</p> <p>Au terme de cet enseignement un étudiant doit être à même de lire de manière critique des travaux de recherche publiés dans des revues spécialisées de chimie d'interface chimie-biologie.</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b></p> <p>A l'issue de la session, les étudiants devraient notamment:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître les bases biologiques permettant de comprendre les biothérapies.</li> <li>- connaître les produits biotechnologiques (classes, systèmes de production, analyse, principaux problèmes à résoudre avant mise sur le marché...), et leur principales utilisations.</li> <li>- pouvoir lire et comprendre un article scientifique ou un projet traitant de biothérapie</li> </ul> <p>Le but est de permettre aux étudiants de s'intégrer rapidement dans la partie chimie d'un projet du secteur. Les étudiants auront acquis les connaissances et concepts de base du domaine leur permettant d'être un interlocuteur fiable lors d'un projet de biotechnologie, ou de poursuivre des études dans le domaine de la biologie.</p>					
<p><b>Pré-requis :</b></p> <p>cours de biochimie de l'ENSCP suivis</p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b> pdf, par mail</p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35CMV01      Valorisation des bioressources</b> <i>Mots clés : biomasse, biocarburants, prétraitements de la lignocellulose, molécules plateformes biosourcées, autres molécules d'intérêts bio</i>				
Responsable : Frédéric de Montigny Maître de Conférences frederic.de-montigny@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 25 h	<i>TD</i> 15 h	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : examen écrit + oral</i>
<p><b>Descriptif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation des problématiques liées à la chimie végétal et des concepts allant de la biomasse aux biomatériaux en passant par les molécules plateformes...</li> <li>- Présentation des notions de chimie du végétal permettant de remplacer le carbone fossile par du carbone végétal, soit par une stratégie de substitution soit par l'élaboration de nouveaux matériaux biosourcés.</li> <li>- Les notions abordées seront notamment : biomasse, biocarburants, prétraitements de la lignocellulose, molécules plateformes biosourcées, autres molécules d'intérêts biosourcées, biomatériaux.</li> </ul>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b></p> <p>Présentation des outils permettant de concevoir et mettre en œuvre des procédés industriels qui répondent aux enjeux du développement durable : utilisation des matières renouvelables issues de la biomasse, amélioration de l'éco-compatibilité des procédés, développement de stratégies de synthèse industrielle prenant en compte tous les critères de durabilité.</p>					
<p><b>Pré-requis :</b></p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b></p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35ECO De l'écoconception au recyclage</b> <i>Mots clés : économie circulaire, analyse du cycle de vie, éco-conception, recyclage</i>				
Responsable : Anne Varenne Professeur anne.varenne@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 24 h	<i>TD</i> 12 h	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation</i> : Rapport écrit et présentation orale du projet
<p><b>Descriptif :</b>            Ce cours est destiné à sensibiliser les étudiants à la prise en compte de l'impact environnemental, lié à l'utilisation d'un matériau ou d'un procédé particulier, lors des étapes de conception d'un système fini ou semi fini. Il s'appuie sur une vision macro-économiques des problèmes environnementaux à prendre en compte lors de la conception. Les notions de cycle de vie des matériaux y seront abordées de manière à acquérir les connaissances essentielles à la réalisation d'éco-audits. Les différentes stratégies de sélection des matériaux ou procédés seront alors déclinées en s'appuyant le plus possible sur des études de cas concrets.            L'enseignement est un continuum entre des cours, des séminaires (acteurs du monde professionnel de l'éco-conception, du recyclage, de l'économie circulaire), une participation active des étudiants autour d'un projet et une restitution de l'acquisition des compétences sous forme de présentations. Le travail sous forme de projet aura pour point de départ un produit. Une réflexion des aspects amont et aval de ce produit amènera le groupe à une description du cycle de vie de ce composé. L'objectif de cette formation est d'approfondir les notions par la critique et la construction d'une réflexion approfondie et globale de l'éco-conception, de la gestion des déchets, du recyclage et de l'économie circulaire de façon plus globale.</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>            Fournir les principales clés pour aborder l'éco-conception et le recyclage, par une vision scientifique, technique, économique et sociétale, afin que les futurs ingénieurs chimistes deviennent des acteurs de l'innovation qui est un challenge dans ce domaine. L'approche de travail en format projet donnera lieu à une réflexion critique de l'existant afin de déceler des voies innovantes qu'il faudrait approfondir.</p>					
<p><b>Pré-requis :</b>            Notions dans tous les domaines de la chimie des cours de première et deuxième année du cursus ingénieur</p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b> en anglais et français</p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35PFC01 Physicochimie et formulation</b> <i>Mots clés : formulation, polymères, tensio-actifs, dispersions, émulsions, mousses</i>				
Responsable : Michel MINIER Professeur michel.minier@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 24 h	<i>TD</i> 6 h	<i>TP</i> 10 h	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : examen écrit (3h)</i>
<p><b>Descriptif :</b> Ce cours présente les concepts nécessaires à la compréhension des systèmes complexes formulés que sont les dispersions colloïdales, les surfaces/interfaces et les systèmes auto-organisés qui relèvent de la matière molle. L'approche multi-échelle nous permettra de comprendre comment la maîtrise des interactions se produisant à l'échelle des interfaces détermine souvent les propriétés des systèmes dispersés. Ce cours s'adresse à des étudiants intéressés par les bases scientifiques et techniques de la formulation de la matière molle. Il trouve son utilité dans la cosmétologie mais aussi dans de nombreux autres domaines d'applications tels que la pharmacie, l'agroalimentaire, le pétrole, la détergence, le bitume et les matériaux de façon plus générale...</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b> Au terme de l'UE l'étudiant doit savoir identifier les aspects scientifiques qui se cachent derrière une recette de formulation d'un système complexe (principes des interactions à l'échelle colloïdale, méthodes de mélange et de stabilisation). Il maîtrise les phénomènes physiques, en particulier ceux aux échelles mésoscopiques qui lui permettent de passer de ses connaissances de chimiste à l'élaboration de systèmes complexes appliqués.</p>					
<p><b>Pré-requis :</b> niveau licence en chimie-physique</p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français <b>Documents, lien :</b></p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35PFC02    Cosmétologie pour l'ingénieur</b> <i>Mots clés : cosmetologie, formulation, physiologie de la peau</i>				
Responsable : Michel MINIER Professeur michel.minier@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 32 h	<i>TD</i> 4 h	<i>TP</i> 4 h	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : examen écrit</i>
<p><b>Descriptif :</b> L'industrie cosmétique constitue un bassin d'emploi important pour les ingénieurs chimistes, en particulier dans la recherche et le développement de produits et de procédés de production innovants. L'objectif est de donner des bases à la fois sur les grandes classes chimiques d'ingrédients cosmétiques (corps gras, pigments et colorants, arômes, agents de texture polymères, autres actifs, ...), sur les tissus biologiques sur lesquels ils sont censés agir (peau, cheveux, ongles, ...) et sur les enjeux industriels actuels (éco-conception des procédés, nouveaux ingrédients « naturels », aspects du métier d'ingénieur dans le domaine, ...).</p> <p>Programme</p> <p>1- La peau : structure et fonctions.</p> <p>2- Matières premières naturelles et synthétiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chimie des arômes et des colorants ; Pigments minéraux ; L'Etat Gel ; Polysaccharides in Cosmetics : Rheology / Structure relationship ; Les Savons solides ; Le cheveu et les produits capillaires ; Mélanine et mélanges complexes ; Sensoriel et cosmétique</li> </ul> <p>3- Procédés de production.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exemple de la gestion d'un atelier de production industriel ; Biotechnologies.</li> </ul> <p>4- Visite et Exposés.</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b> Au terme de ce cours l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connait les principes de fonctionnement (biologie, physiologie) de la peau.</li> <li>- Maitrise les ressources naturelles et synthétiques et sait où les trouver.</li> <li>- Il sait appliquer de façon pragmatique ses connaissances de chimie-physique à la formulation de cosmétique.</li> <li>- Il comprend les compromis entre efficacité et sécurité des produits</li> <li>- Il comprend les contraintes liées à l'impact environnemental et sociétal des activités humaines</li> </ul>					
<p><b>Pré-requis :</b> niveau licence en chimie-physique chimie moléculaire</p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français <b>Documents, lien :</b></p>					

<b>3A</b> <b>S5</b>	<b>MH35ENE01 Un monde sans CO2 ?</b> <i>Mots clés : capture, stockage et valorisation du CO2</i>				
Responsable : Virginie LAIR virginie.lair@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 33 h	<i>TD</i> 6 h	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation :</i> Projet personnel avec rapport et oral
<p><b>Descriptif :</b></p> <p>Cette UE propose de former les Ingénieurs-Chimistes au domaine de l'énergie mettant en jeu les procédés sans CO2 ou la valorisation de ce dernier. Elle fait appel à des compétences pluridisciplinaires de la chimie, une des caractéristiques de nos élèves, car elle demande des connaissances aussi bien en chimie moléculaire, procédés, catalyse, matériaux et physico-chimie.</p> <p>Après quelques éléments d'énergétique cellulaire une description succincte d'un point de vue énergétique et biochimique de la photosynthèse sera décrite. Le concept basé sur une approche biomimétique de la photosynthèse artificielle sera abordé. Nous verrons aussi comment en s'inspirant des micro-organismes et en utilisant les capacités énergétiques des bactéries, la biopile permet de recycler les composants des déchets organiques lorsqu'elle est alimentée par de l'hydrogène issu de la biomasse.</p> <p>Le cas du biogaz : Une présentation de la diversité des politiques qui conduisent à une large liste de technologies utilisées en Europe pour l'exploitation et l'épuration du biogaz sera faite et une cartographie Européenne d'émissions de CO2 liées aux sites de biogaz sera établie. Les verrous technologiques et phénoménologiques pour le traitement des impuretés du biogaz seront abordés. Dans la foulée, les piles à combustible seront rapidement présentées, en insistant sur la nature du gaz combustible et ses spécificités. Les propriétés et exploitations du CO2 dans les dispositifs à haute température seront présentées en particulier l'électrolyse du CO2 et la co-électrolyse CO2/H2O.</p> <p>Puis les différents procédés de captage, notamment par absorption chimique seront détaillés en insistant sur le choix du solvant et sur l'intégration du procédé dans les centrales en s'appuyant sur l'étude de cas. Une possibilité de limiter le rejet de CO2 industriel dans l'atmosphère consiste à le stocker dans des couches souterraines après l'avoir capté. Nous aborderons les différentes options envisagées.</p> <p>Enfin, les différentes technologies des batteries, leurs avancées et leurs perspectives pour le transport et leur cycle de vie permettra d'envisager un mode de stockage de l'électricité dans le cadre d'un développement durable sans de CO2</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b></p> <p>Décrire, énumérer et analyser les différentes possibilités de valorisation énergétique du CO2</p> <p>Expliquer les différentes voies de stockage avec leur avantages et inconvénients.</p>					
<p><b>Pré-requis :</b></p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français</p> <p><b>Documents, lien :</b> support pdf - cours en anglais possible <a href="https://coursenligne.chimie-paristech.fr/course/index.php?categoryid=18">https://coursenligne.chimie-paristech.fr/course/index.php?categoryid=18</a></p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35ENE02      Energie Nucléaire</b> <i>Mots clés : électricité d'origine nucléaire, combustible nucléaire : de la mine à la gestion des déchets</i>				
Responsable : Grégory Lefèvre Chargé de Recherches gregory.lefevre@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 30 h	<i>TD</i> 9 h	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : Projet</i>
<p><b>Descriptif :</b>            Ce cours donne une vision de l'ensemble du cycle du combustible nucléaire, en détaillant les étapes où la chimie a un rôle important. Il apporte aux élèves les éléments-clés pour comprendre le cycle électronucléaire. Il ne vise pas un public souhaitant faire carrière dans ce domaine (auquel cas, le master Nuclear Energy est plus adapté), mais permet d'enrichir les connaissances générales sur les thématiques du domaine de l'énergie et de l'environnement.            La visite du site industriel d'ORANO La Hague est prévu.</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>            L'étudiant sera capable d'appréhender la production d'électricité nucléaire.            L'étudiant saura décrire le recyclage du combustible nucléaire, et les choix de stockage des déchets ultimes.            L'étudiant aura compris les effets biologiques des rayonnements ionisants.</p>					
<p><b>Pré-requis :</b>            Chimie des solutions et de matériaux</p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b> Transparents</p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35MAT01 Matériaux du patrimoine et durabilité</b> <i>Mots clés : Matériaux complexes, élaboration, altération, conservation, caractérisation physicochimique multi-échelle, patrimoine</i>				
Responsable : Odile Majérus Maitre de conférences odile.majerus@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 27 h	<i>TD</i> 3 h	<i>TP</i> 3 h	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation :</i> Examen écrit avec questions générales sur les matériaux et une étude de cas:50%. Compte-rendu d'interview dans le domaine:50%
<b>Descriptif :</b> La maîtrise des matériaux est un des moteurs de l'évolution des civilisations. Les matériaux du patrimoine ont d'abord été créés par l'homme dans un contexte historique précis, puis ils ont évolué dans leur environnement de conservation. Ces matériaux gardent la mémoire de leur origine et de leur évolution, imprimée dans leur structure à toutes les échelles (du nano au macro). Ce sont des témoins de l'histoire qu'il est essentiel de conserver pour les générations futures. Etudier les matériaux du patrimoine aide aussi à anticiper l'évolution des matériaux du présent. Ce cours est donc multi-matériaux et pluridisciplinaire, à cheval entre sciences des matériaux, physico-chimie analytique, sciences humaines et sociales. Il enrichit la culture des étudiants en matériaux et leur donne les outils et exemples pour prévoir et évaluer la durabilité des matériaux en fonction de leur environnement. Il est constitué de cours interactifs s'appuyant sur les connaissances préalables des étudiants, d'un TD de 3h, de séminaires de recherche, et de la réalisation d'un entretien avec un spécialiste du patrimoine (travail en binôme).					
<b>Objectifs d'apprentissage :</b> Au terme de ce cours, les étudiants : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ont une connaissance consolidée des spécificités des différentes familles de matériaux (domaines de composition, liaison chimique, structures et microstructures, procédés d'élaboration),</li> <li>- Ont approfondi leur « culture matériaux », avec la mise en perspective historique des matériaux,</li> <li>- Sont capables de proposer une approche analytique adaptée au matériau (composition, microstructure, degré d'altération).</li> <li>- Sont capables d'anticiper, dans les grandes lignes, l'évolution probable d'un matériau dans un environnement donné.</li> </ul> Ces acquis sont évalués au moyen d'un examen sur table d'1h30 comportant des questions de culture en matériaux et la résolution d'une étude de cas tirée de la littérature. De plus, les étudiants réalisent en binôme l'interview d'un spécialiste et doivent faire ressortir dans leur compte-rendu l'intérêt de l'approche et des résultats expérimentaux obtenus par le spécialiste dans une de ses études.					
<b>Pré-requis :</b> Niveau M1 en physico-chimie des matériaux et physico-chimie analytique					
<b>Langue du cours :</b> français <b>Documents, lien :</b> ppt, documents expérimentaux <a href="https://coursenligne.chimie-paristech.fr/enrol/index.php?id=235">https://coursenligne.chimie-paristech.fr/enrol/index.php?id=235</a>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35MAT02 Matériaux et Environnement</b> <i>Mots clés : matériaux de l'habitat, ressources minérales, transformation de l'énergie</i>				
Responsable : Philippe Barboux Professeur des Universités philippe.barboux@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 12 h	<i>TD</i> 12 h	<i>TP</i> 24 h	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : trois présentations orale (brainstorming, logue, finale)</i>
<p><b>Descriptif :</b>                  Le module porte sur les technologies nouvelles appliquées aux matériaux de l'environnement. Les grandes problématiques du monde durable sont liées à l'énergie, à la disparition de nombreuses ressources minérales et aux pollutions de l'environnement liées au transport et à l'habitat.                  Le cours comportera une partie de cours théoriques (12h), des visites d'entreprise et une partie projets tutorés (20 h) présentés par les étudiants entre eux et portant sur les deux aspects suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Environnement et énergie: matériaux pour le stockage et la transformation de l'énergie (photovoltaïque, batteries, thermoélectricité), les matériaux pour le bâtiment et l'habitat durable</li> <li>- Les ressources stratégiques : leur économie, leur chimie, leur cycle, leur recyclage</li> </ul>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>                  L'étudiant doit connaître les derniers développements en matériaux pour l'environnement et en procédés respectueux de l'environnement. Il sait gérer un projet de documentation au fil du semestre et le présenter à ses camarades aux cours de plusieurs séances de brainstorming.</p>					
<p><b>Pré-requis :</b>                  niveau licence en chimie générale, minérale et chimie du solide</p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b></p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35MAT03 Choisir et architecturer les matériaux pour la ville durable</b> <i>Mots clés : sélection des matériaux, performance, relations composition-microstructure-propriétés, conception des matériaux</i>				
Responsable : Frédéric PRIMA Professeur frederic.prima@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 36 h	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation</i> : présentation oral sur projet
<p><b>Descriptif :</b>                  Cette UE donne une méthode pour sélectionner le matériau le plus performant en fonction d'une application donnée définie par cahier des charges. La méthode de stratégie de choix des matériaux d'Ashby est exposée de façon théorique.                  Les relations composition-microstructure-propriétés sont étudiées dans les grandes lignes et à travers des exemples portant sur les matériaux de l'habitat et de la ville : ciments, céramiques, verres et vitrocéramiques, alliages métalliques, polymères.                  Les matériaux composites et les matériaux architecturés (dont une dimension caractéristique est de l'ordre du mm) sont abordés en tant que matériaux capables d'associer des propriétés a priori peu compatibles, et dans l'idée d'entraîner l'étudiant à imaginer de nouvelles possibilités dans une démarche de design fonctionnel.                  Les exemples permettent d'évoquer aussi les fonctions environnementales des matériaux : allègement, isolation thermique en particulier.</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>                  A l'issue de ce cours l'étudiant doit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Connaître la définition et des exemples concrets de matériaux composites ou architecturés</li> <li>☐ Savoir concevoir de nouveaux matériaux en particulier pour la ville durable</li> <li>☐ Utiliser la méthode d'Ashby de choix des matériaux</li> <li>☐ Savoir comparer les propriétés mécaniques et thermiques des grandes classes de matériaux.</li> </ul>					
<p><b>Pré-requis :</b>                  niveau master M1 sciences des matériaux</p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b></p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35CAS</b>	<b>CONSEIL ET ANALYSE STRATEGIQUE</b> <i>Mots clés : Conseil, stratégie, relation client, demande, proposition technique et commerciale, prospective</i>			
Responsable : Philippe VERNAZOBRES Maître de Conférences philippe.vernazobres@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 35 h	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : réalisation d'une mission pour un cabinet de conseil et soutenance + Assiduité et rapport écrit</i>
<p><b>Descriptif :</b> Ce module a pour objectif global d'initier les étudiants aux métiers du conseil, en les familiarisant au fonctionnement des cabinets et à la conduite de missions de consulting. Il vise à favoriser l'insertion des diplômés dans les métiers du conseil en cabinet, ou les métiers des études et conseil en entreprise. Modalités : Conférences et apprentissage par l'action (ateliers, projets...).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre les enjeux et les métiers du conseil.</li> <li>• Comprendre le fonctionnement d'un cabinet et la conduite d'une mission de conseil.</li> <li>• Comprendre les concepts et les principales grilles de lecture de l'analyse stratégique.</li> <li>• Développer des capacités d'analyse et d'intervention sur différents types de mission.</li> <li>• Développer une posture de proposition de service et de résolution de problèmes.</li> </ul>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b> Au terme du module, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Travailler en équipe projet dans le but de conduire une mission de conseil et de livrer une prestation à un client.</li> <li>• Comprendre un champ de connaissances et développer des capacités d'analyse et de synthèse dans les domaines du conseil et de l'analyse stratégique.</li> <li>• prendre en compte des enjeux de l'entreprise et de la société : enjeux économiques, exigences commerciales, intelligence économique, enjeux éthique et environnementaux, principes du développement durable...</li> <li>• Maîtriser les méthodes, les processus et les outils nécessaires à la conduite d'une mission de conseil : analyse de la demande, rédaction d'une proposition, planification et déroulement de la mission, conception des livrables et présentation au client.</li> <li>• Gérer une relation client, de l'analyse de la demande à la livraison du projet.</li> <li>• Trouver les informations pertinentes pour répondre à la demande du client, les évaluer et les mettre en œuvre.</li> <li>• Rédiger une présentation et la défendre devant des clients.</li> </ul>					
<p><b>Pré-requis :</b> Assiduité et validation des enseignements de management de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> année. Ou équivalent pour les étudiants intégrant en 3A.</p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français <b>Documents, lien :</b> photocopiés</p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35ENT INNOVER ET ENTREPRENDRE</b> <i>Mots clés : projet, équipe, start-up, business model, business plan, investisseurs, engagement, initiative</i>				
Responsable : Delphine Bourland, en partenariat avec Audra Shallal, Boss Consulting Enseignante, Chimie ParisTech delphine.bourland@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 45 h	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : Rapports intermédiaires - Business Plan final : écrit + présentation à un jury d'apporteurs de capitaux</i>
<p><b>Descriptif :</b>                  Concevoir et mettre en œuvre un projet entrepreneurial innovant en équipes pendant 4 mois avec un accompagnement de coaches et de mentors professionnels.                  Modalités : Apprentissage par l'action</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Développer son esprit d'entreprise et ses capacités à entreprendre, qui pourront ensuite s'exercer dans différents environnements professionnels</li> <li>• Présenter son projet et son business plan devant des investisseurs</li> <li>• Développer son réseau</li> <li>• Pouvoir poursuivre son projet dans le pré-incubateur PSL-PEPITE</li> </ul>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>                  Au terme de l'UE, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Former une équipe et imaginer des projets innovants, sélectionner les plus pertinents (faisabilité, désirabilité, viabilité)</li> <li>• Concevoir et réaliser une stratégie marketing, analyser l'environnement du projet et le marché</li> <li>• Construire et faire évoluer un business model</li> <li>• Réaliser la planification financière (prévoir, chiffrer), intégrer des éléments juridiques (propriété intellectuelle, forme de la société)</li> <li>• Rédiger et défendre son business plan devant un jury de Business Angels et d'apporteurs de capitaux</li> </ul>					
<b>Pré-requis :</b>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b> polycopiés</p>					

<b>3A S5</b>	<b>MH35PRO01      Notions de Design – Calcul des équipements</b> <i>Mots clés : Dimensionnement – Equipement- Schéma de procédé – Transport de fluide – Echangeurs de chaleur</i>				
Responsable : Cédric Guyon maître de conférences Chimie Paristech Cedric.guyon@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 42 h	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : examen écrit 100%</i>
<p><b>Descriptif :</b>                  Dans le domaine de la production, les installations de fabrication traitant des fluides, les matériels utilisés en transfert d'énergie (pompes, compresseurs, turbines, échangeurs de chaleur) ont un poids important concernant les performances tant techniques qu'économiques. Dans ce cours, il sera présenté les principaux appareillages utilisés en transport de fluides et en échange de chaleur, leur principe de fonctionnement, les conditions d'utilisation, leur rôle dans les procédés. Partant des résultats obtenus par simulation, l'objectif du cours est de dimensionner les matériels et équipements concernés, d'en évaluer les coûts opératoires et d'investissement</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>                  Les élèves ayant suivi cet enseignement seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire les calculs préliminaires, dans le cadre d'une pré-étude de faisabilité, d'une installation industrielle simple</li> <li>-Proposer un schéma de procédé cohérent</li> <li>-Rechercher les données physico-chimiques nécessaires à l'ensemble des calculs d'une pré-étude de faisabilité</li> <li>-Calculer les écoulements (pertes de charges) et de sélectionner le matériel correspondant</li> <li>-Dimensionner, dans le cadre d'une pré-étude, le matériel tournant principal (pompe et compresseur) et sélectionner les technologies associées</li> <li>-Dimensionner les principaux matériels statiques (échangeurs, ballon,...) et sélectionner les technologies associées</li> <li>-De faire une estimation économique des modifications</li> </ul>					
<p><b>Pré-requis :</b>                  Génie des procédés 1A &amp; 2A</p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b> photocopiés</p>					

<b>3A</b> <b>S5</b>	<b>MH35PRO02    Contrôle et Mise à l'échelle des procédés</b> <i>Mots clés : Dimensionnement – Contrôle –Colonne à distiller</i>				
Responsable : Cédric Guyon Maître de conférences Chimie Paristech Cedric.guyon@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 42 h	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : examen écrit 100%</i>
<b>Descriptif :</b> Le pilotage de procédés industriels exige une approche dynamique du risque et des grandes variables de sécurité et de régulation afin d'approcher la notion de production en temps réel. L'approche ne peut se faire qu'à travers des simulateurs d'unités industrielles réelles, capables d'apporter aux jeunes ingénieurs une expérience et une compréhension des problèmes posés en exploitation. Dans le cadre de cet enseignement une attention est portée à l'étude sur simulateur dynamique des stratégies de régulation appliquée à une colonne de distillation industrielle.					
<b>Objectifs d'apprentissage :</b> Les élèves ayant suivi cet enseignement seront capables de : – Proposer un schéma de procédé cohérent – Rechercher les données physico-chimiques nécessaires à l'ensemble des calculs – Dimensionner une colonne à distiller (Hauteur – Taille et nature des plateaux- Rebouilleur...) –Mettre en place toutes les barrières de contrôle dans une unité de production –Faire une évaluation économique de l'installation (cout d'investissement – main d'œuvre – amortissement- charges variables...)					
<b>Pré-requis :</b> Génie des procédés 1A & 2A					
<b>Langue du cours :</b> français <b>Documents, lien :</b> Polycopiés					

<b>3A S5</b>	<b>MH35PRO03 Simulation et mise en sécurité des procédés industriels</b> <i>Mots clés : Risques chimiques, sureté de fonctionnement des procédés, régulation, emballement thermique, simulation des procédés (Aspen), mé</i>				
Responsable : Cédric Guyon Maître de conférences Chimie Paristech Cedric.guyon@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> 12 h	<i>TD</i>	<i>TP</i>	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : écrit 50%, TP 30%, Oral 20%</i>
<p><b>Descriptif :</b>            Cet enseignement a pour objectif de sensibiliser les élèves sur les notions de stabilité thermique des substances, d'emballage thermique, de conditions de fonctionnement (simulation en temps réel) et de mise en sécurité des procédés (méthodes d'analyse des risques).            La première partie de l'enseignement se fera sous forme de cours magistraux portant sur les risques d'emballage thermiques des produits et des réactions chimiques, sur la mise en place de simulations en régime transitoire et sur les méthodes d'analyse des risques.            La seconde partie de l'enseignement consistera en un projet encadré, mettant en œuvre les réactions étudiées. Le but sera de concevoir et de gérer une unité de production en régime transitoire (Aspen plus®, Aspen Hysys® dynamique) et de valider la sureté de fonctionnement du procédé en termes de risques chimiques à l'aide des méthodes d'analyse de risque.</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>            Les élèves ayant suivi cet enseignement seront capables de :            -Déterminer les paramètres importants d'une réaction chimique (enthalpie de réaction et de décomposition, vitesse de réaction, TMRad : Time to Maximum Rate under adiabatic conditions).            -Savoir simuler un procédé industriel sur un grand logiciel en temps réel (Aspen plus, Aspen Hysys dynamique) afin de prédire toutes dérives du procédé.            -Savoir mettre un procédé chimique en sécurité en validant son intégrité opérationnelle (démarrage, régime permanent, arrêt de l'installation) par les méthodes d'analyse des risques (méthode HAZOP, arbre des causes, nœud papillon...).</p>					
<p><b>Pré-requis :</b>            Base de simulation des procédés acquise en 2eme année</p>					
<p><b>Langue du cours :</b> français  <b>Documents, lien :</b> Polycopiés</p>					

<b>3A</b>	<b>UH36PFE</b> <b>Projet de fin d'études ingénieur</b> <i>Mots clés : Management de projet ingénieur</i>				
Responsable : Pierre Haquette Maître de conférences pierre.haquette@chimieparistech.psl.eu					
<i>ECTS :</i>	<i>Cours</i> h	<i>TD</i> h	<i>TP</i> h	<i>Tutorat</i>	<i>Modalités d'évaluation : Rapport 50% Exposé oral 50%</i>
<p><b>Descriptif :</b>  L'étudiant réalise un stage d'une durée de six mois pendant lequel il doit démontrer qu'il est capable de mobiliser toutes les connaissances et compétences acquises pendant sa scolarité à des fins de génération d'un travail innovant. Le stage doit correspondre au niveau professionnel d'un cadre ingénieur que ce soit dans la réalisation d'un travail technique (recherche, analyse, production ...) ou dans le management d'un projet en entreprise nécessitant une prise de responsabilités.  Le cas échéant le stage peut être remplacé par le montage d'une entreprise et la création d'une entreprise innovante.  Pour les élèves ingénieurs uniquement : Au moins l'un des deux stages de deuxième ou troisième année doit être effectué en entreprise. Il faut également au moins une expérience de longue durée (5 mois au moins) à l'international soit sous la forme d'un des deux stages 2A ou 3A ou d'une mobilité d'un semestre minimum pour suivre des cours théoriques à l'étranger.</p>					
<p><b>Objectifs d'apprentissage :</b>  L'étudiant doit montrer sa capacité à prendre des initiatives. Il doit savoir se documenter, identifier, modéliser et résoudre des problèmes même non familiers et non complètement définis. Il doit démontrer son sens de l'organisation, sa planification et sa capacité à gérer un projet.  Il doit démontrer son aptitude à prendre en compte les enjeux de relation au travail, d'éthique, de sécurité et de santé au travail. Il doit également respecter les enjeux sociétaux et les enjeux environnementaux, notamment par application des principes du développement durable.  Il doit démontrer sa capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à montrer ses capacités de prise de responsabilité, son esprit d'équipe, engagement. Il doit montrer une capacité de management de projets tout en sachant communiquer avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes</p>					
<p><b>Pré-requis :</b>  niveau master</p>					
<p><b>Langue du cours :</b>  <b>Documents, lien :</b></p>					