

Programme de la spécialité Ecologie Industrielle et Territoriale



Programme de la spécialité Ecologie Industrielle et Territoriale

Copyright © 2022 Polytech Annecy-Chambéry

Table des matières

Glossaire	1
Semestre 5	2
1. UE501 : Passerelle vers le milieu professionnel	2
1.1. LANG500 - Soutien Anglais	3
1.2. LANG501 - Anglais	3
1.3. SHES501 - Sport	4
1.4. SHES505 - Simulation de gestion d'entreprise	5
2. UE502 : Sciences et outils de l'Ingénieur	6
2.1. DDRS501 - Développement Durable	6
2.2. EASI501 - Electricité	7
2.3. INFO501 - Numération et Algorithmique	8
2.4. INFO502 - Bases de données	9
2.5. MATH500 - Remise à niveau Mathématiques	9
2.6. MATH501 - Mathématiques	10
3. UE503 : Gestion des flux à l'échelle du territoire	12
3.1. GEDP521 - Bilans macroscopiques : Matière et Energie	12
3.2. PROJ521 - APP0 : Innovation créativité	12
3.3. PROJ522 - APP : Gestion et collecte des déchets	13
3.4. SCVT521 - Bases de données et outils de modélisation-Recherche bibliographique	13
3.5. SHES521 - Organisation Territoriale	15
Semestre 6	17
1. UE601 : Passerelle vers le milieu professionnel	17
1.1. LANG600 - Soutien : Anglais	17
1.2. LANG601 - Anglais	18
1.3. PROJ601 - Stage Découverte du milieu professionnel	19
1.4. SHES601 - Gestion financière	19
1.5. SHES602 - Initiation au droit	20
2. UE602 : Ressources naturelles : Exploitation et Interactions	21
2.1. DDRS621 - Développement durable	21
2.2. ENER621 - Ressources naturelles : Energie et Matière	21
2.3. SCVT621 - Cycles biogéochimiques et ressources naturelles	22
3. UE603 : Projets Transferts	24
3.1. PROJ621 - APP : Thermodynamique : Etude des flux énergétiques	24
3.2. PROJ622 - APP : Mécanique des Fluides - Ecoulement à surface libre	26
3.3. PROJ623 - APP : Transferts thermiques - Dimensionnement d'échangeurs de chaleur	27
Semestre 7	29
1. UE701 : Passerelle vers le milieu professionnel	29
1.1. LANG700 - Soutien : Anglais	29
1.2. LANG701 - Anglais (Niveau TOEIC non atteint)	30
1.3. LANG702 - Langues vivantes (Niveau TOEIC atteint)	31
1.4. SHES703 - Ressources et dynamique professionnelles	32
1.5. SHES704 - Créativité et Management de l'innovation	32
2. UE702 : Energie et traitement des gaz	33
2.1. ENER721 - Vecteurs énergétiques, qualité et conversion des énergies	33
2.2. GEDP722 - Pollution atmosphérique : enjeux et procédés de filtration	35
3. UE703 : Ecologie industrielle et territoriale	36
3.1. PROJ721 - APP : Ecologie Industrielle et Territoriale	36
3.2. PROJ722 - Analyse multicritères, outils d'aide à la décision	38
3.3. SHES721 - Gestion de la production, de la qualité et des flux	39
Semestre 8	41
1. UE801 : Passerelle vers le milieu professionnel	41
1.1. LANG800 - Soutien : Anglais	41
1.2. LANG801 - Anglais (Niveau TOEIC non atteint)	42
1.3. LANG802 - Langues vivantes (Niveau TOEIC atteint)	43
1.4. SHES802 - Système de Management Intégré QSE (Qualité Sécurité Environnement)	44

1.5. SHES803 - Théorie des organisations	45
2. UE802 : Stage	46
2.1. PROJ801 - Stage Assistant ingénieur	46
3. UE803 : Génie des procédés et Energie	46
3.1. ENER821 - Optimisation du stockage et du transfert d'énergie	46
3.2. GEDP821 - Systèmes réactifs et bioprocédés	47
4. UE804 : Traitements des effluents	49
4.1. DDRS821 - Réutilisation des eaux et risques sanitaires	49
4.2. GEDP822 - Opérations unitaires de traitement des effluents	49
4.3. PROJ822 - APP : Bioréacteurs et traitement des effluents	51
Semestre 9	53
1. UE901 : Passerelle vers le milieu professionnel	53
1.1. LANG901 - Anglais (Niveau TOEIC non atteint)	53
1.2. LANG902 - Langues (Niveau TOEIC atteint)	54
1.3. PROJ901 - Projet Recherche et Développement	55
1.4. SHES901 - Techniques de management	56
2. UE902 : Génie des procédés et énergie	56
2.1. ENER921 - Procédés énergétiques	57
2.2. GEDP921 - Traitement des pollutions gazeuses	59
3. UE903 : Valorisation des énergies renouvelables	60
3.1. ENER922 - Networks and Storage (Ecole d'été)	60
3.2. PROJ921 - APP : Déchets organiques et énergie	61
3.3. SHES921 - Droit de l'énergie, de l'environnement et des marchés publics	62
Semestre 10	64
1. UE001 : Stage Ingénieur	64
1.1. PROJ001 - Stage Ingénieur	64

Glossaire

Spécialité

EIT Ecologie Industrielle et territoriale

Disciplines

CHIM Chimie
DDRS Développement Durable et Responsabilité Sociétale
EASI Électronique-Électrotechnique, Automatique, Signal, Images
ENER Énergie
GECH Génie Civil et Habitat
GEDP Génie des Procédés
INFO Informatique, Génie Informatique
LANG Langues vivantes
MATH Mathématiques
PROJ Projets et stages
SCVT Science de la Vie et de la Terre
SHES Sciences Humaines, Économiques et Sociales

Termes généraux

CC Contrôle continu
ET Épreuve terminale
TC Tronc commun
TD Travaux dirigés
TP Travaux pratiques
UE Unité d'enseignement

Niveaux pour les objectifs d'apprentissage

N Notion : l'élève-ingénieur a des connaissances de base et est capable de les restituer ou d'en parler
A Application : l'élève-ingénieur sait appliquer les connaissances et les savoir-faire dans des situations courantes
M Maîtrise : l'élève-ingénieur est capable d'utiliser les différents concepts et de traiter des cas complexes ou inhabituels
E Expertise : l'élève-ingénieur maîtrise les différents concepts et est capable d'en utiliser ou d'en proposer de nouveaux

Semestre 5

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
UE501 : Passerelle vers le milieu professionnel	6	LANG500	Soutien Anglais		12			
		LANG501	Anglais		40.5		4	CCI (écrit et oral)
		SHES501	Sport		21		1	CC/pratique
		SHES505	Simulation de gestion d'entreprise		19.5		1	CC (écrit et oral)
UE502 : Sciences et outils de l'Ingénieur	12	DDRS501	Développe- ment Durable	12	9		1.5	CC(45%) + Projets (55%)
		EASI501	Electricité	13.5	15	12	3	CC(70%) TP(30%)
		INFO501	Numération et Algorithmique	12	10.5	16	3	CC(70%) + TP(30%)
		INFO502	Bases de données	6	4.5	12	1.5	CC
		MATH500	Remise à niveau Mathématiques		21			
		MATH501	Mathématiques	21	19.5		3	CC
UE503 : Gestion des flux à l'échelle du territoire	12	GEDP521	Bilans macro- scopiques : Ma- tière et Energie	12	28.5		3	CC
		PROJ521	APP0 : Innova- tion créativité			24	1	CC
		PROJ522	APP : Ges- tion et collecte des déchets	12	12	3	3	CC
		SCVT521	Bases de don- nées et outils de modélisa- tion-Recherche bibliographique	15	15	16.5	3	CC
		SHES521	Organisation Territoriale	12	15		2	CC

1. UE501 : Passerelle vers le milieu professionnel

1.1. LANG500 - Soutien Anglais

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	12			

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Score inférieur à 600 au Toeic du début d'année.

Descriptif

Reprise de toutes les bases et renforcement des points de langues . 12h de cours par semestre en groupe de 15 étudiants.

1.2. LANG501 - Anglais

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	40.5		4	CCI (écrit et oral)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Niveau B1 du CECR

Descriptif

Ce cours prépare les étudiants au test du TOEIC ("Test of English for International communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990).

Dans le but de travailler les 4 compétences, ce cours est aussi une introduction à la prise de parole en public au moyen de présentations données par des étudiants en groupes ou en individuel, sur des sujets illustrés par des articles de presse ou des supports vidéos (VTD : Video, Talk and Debate et aussi production écrite). Selon le site (Annecy ou Chambéry certains seront vus à des moments différents du semestre, de l'année voire même des trois années de formation).

Les étudiants sont évalués tout au long de chaque semestre. L'évaluation terminale consiste en une épreuve de 1h, 1h30 ou 2h selon le semestre et selon le site (Annecy ou Le Bourget), et compte coefficient 2 dans le contrôle continu total.

Plan du Cours

1. Oral
 - 1.1. Éléments de phonologie
 - 1.2. Éléments grammaticaux (temps, questionnement, adjectifs.....)
 - 1.3. Réinvestissement des structures et du vocabulaire
 - 1.4. Communication orale interactive
 - 1.5. Introduction et entraînement au TOEIC (Partie listening)
2. Écrit
 - 2.1. Révision d'éléments grammaticaux (temps, questionnement, adjectifs....)
 - 2.2. Traduction (thème/version)
 - 2.3. Compréhension de texte en langue authentique
 - 2.4. Curriculum vitae (en S5, S6 au plus tard S7)
 - 2.5. Lettre de candidature / motivation (en s5, s6 au plus tard S7)
 - 2.6. Introduction et entraînement au TOEIC (Partie reading)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
auto-vérifier sa maîtrise des structures de la langue et à en poursuivre l'apprentissage méthodique, en visant une inter-activité opérationnelle des 4 compétences de communication	Maîtrise	de faire des révisions grammaticales sur : les réflexes corrects des structures courantes ; le groupe verbal et les temps (sauf l'expression du conditionnel) ; le groupe nominal et tous ses

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		éléments constitutifs; les liens logiques (mots de liaison)
		d'améliorer ses connaissances grammaticales et lexicales (anglais général et vocabulaire spécifique au TOEIC) en classe et en autonomie, en les validant par des tests d'évaluation réguliers
comprendre des documents sonores et s'exprimer oralement	Maîtrise	d'écouter régulièrement les nouvelles sur des sites anglophones d'information (CNN, BBC, Skynews...) et sera en mesure de restituer l'essentiel oralement de façon succincte, en inter-activité avec le groupe-classe
		de travailler sur des supports audio et vidéo variés et de prendre la parole pour réagir spontanément en inter-activité avec la classe
		de pratiquer des exercices de TOEIC (4 parties de compréhension orale) + tests entiers
		de prendre la parole en mode préparé et en inter-activité spontanée via des exposés individuels (auto-présentation et/ou compte-rendus d'articles, type « colles ») et des exposés par deux (sujets variés)
		de travailler sur les conversations téléphoniques (compréhension /production)
comprendre des documents écrits et s'exprimer à l'écrit	Maîtrise	de pratiquer des exercices de TOEIC (3 parties écrites)
		de lire des documents variés (articles généraux et scientifiques) et de rédiger quelques lignes pour en rendre compte et donner son avis
		d'écrire des emails (à caractère personnel et professionnel) / de commencer à rédiger CVs et lettres de motivation

Bibliographie

- Documents distribués par les intervenants
- Différents sites internet dont la liste est fournie en début d'année

1.3. SHES501 - Sport

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	21		1	CC/pratique

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Ce cours s'appuie sur la pratique des activités physiques et sportives et s'articule autour de deux axes prioritaires. D'une part, il s'agit de permettre aux élèves d'acquérir des savoir-faire liés aux activités sportives et de mettre en avant leurs savoir-être, qualités requises pour leur insertion et leur réussite professionnelle. Cet axe s'appuiera sur le travail effectué autour des valeurs véhiculées par les différentes activités sportives et leurs modes de pratique diversifiés.

D'autre part, il s'agit de permettre aux élèves-ingénieurs d'acquérir des compétences collectives dans la réalisation d'un projet et la gestion de groupe mais également de développer leurs capacités individuelles d'adaptation et de

régulation. Cet axe se traduira par l'organisation collective et la mise en place d'un événement sportif sur une séance.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
travailler en équipe afin de préparer, mettre en place et réguler un événement sportif dans un cadre contraint	Maîtrise	de concevoir une fiche de projet collectif en intégrant les différents paramètres organisationnels.
		d'expliquer et de faire appliquer à un groupe un ensemble de règles collectives de fonctionnement
		d'adapter et de réguler le fonctionnement de son activité en s'adaptant aux contraintes spatiales matérielles et humaines et en répondant rapidement aux problèmes rencontrés
s'engager dans une nouvelle activité physique de manière intense, lucide, raisonnée et critique	Maîtrise	de développer une motricité adaptative en s'engageant pleinement dans l'activité tout en respectant les règles, les autres et sa propre intégrité physique
		d'intégrer et d'appliquer rapidement des règles de fonctionnement complexes et nouvelles
		de développer un regard critique et constructif afin de pouvoir juger objectivement sa prestation et celle des autres

1.4. SHES505 - Simulation de gestion d'entreprise

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	19.5		1	CC (écrit et oral)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Aucun

Descriptif

Les jeux d'entreprise, également appelés serious game ou simulation de gestion d'entreprise, sont des outils pédagogiques pour apprendre autrement. Il s'agit d'une simulation qui vise à monter la complexité des entreprises tout en reposant sur un modèle simplifié. Dans un jeu d'entreprise le temps est accéléré et les participants jouent sur une période condensée (deux journées dans le cas présent) plusieurs années de la vie d'une entreprise. Cette simulation d'entreprise est réalisée à l'aide d'un programme informatique. Ce programme intègre un algorithme afin de calculer les performances de chaque équipes concurrentes (chaque équipe représentant une entreprise du marché) à la fin de chaque décision.

Plan du Cours

1. Analyser le contexte général pour mieux communiquer,
2. Connaître les principaux outils de communication, médias/hors médias,
3. Comprendre le processus d'élaboration d'une stratégie de communication,
4. Donner une formation globale, concrète et efficace en matière de gestion des entreprises,
5. Sensibiliser à l'interdépendance des fonctions de l'entreprise à travers la prise de décisions et l'analyse de résultats.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
concevoir les bases d'une stratégie d'entreprise et appréhender les interactions entre fonctions	Application	

Bibliographie

- Sophie Delerm, Jean-Pierre Helfer et Jacques Orsoni. « Les bases du marketing », Vuibert, 2006 (Partie 2, Chapitres 1 et 2 et Partie 3, Chapitre 2).
- Jacques Lendrevie, Julien Levy, « Mercator, Théorie Et Nouvelles Pratique Du Marketing (9e Edition), Dunod, Paris, 2009 (Chapitre 15)
- Jean Barreau, Jacqueline Delahaye, « Gestion financière DECF Epreuve 4 », Dunod, 2006 (Chapitres 7 et 8)
- Christian Goujet, Christian Raulet & Christiane Raulet, « Comptabilité de gestion », Dunod, Paris, 2007. (Chapitres 1, 17 et 18)
- Maurice Pillet, Chantal Martin-Bonnefous, Pascal Bonnefous, Alain Courtois, « Gestion de production : les fondamentaux et les bonnes pratiques », Eyrolles, 2011. (Lire : Chapitres 4, 6 et 8)

Outils numériques

- Serious game : OgPlay

2. UE502 : Sciences et outils de l'Ingénieur

2.1. DDRS501 - Développement Durable

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	9		1.5	CC(45%) + Projets (55%)

Descriptif

Ce cours vise à sensibiliser les élèves ingénieurs à la problématique du développement durable et à son intégration dans les entreprises et de leur permettre de prendre en main cet aspect dans leur vie professionnelle.

Plan du Cours

1. Introduction au développement durable (3h CM)
 - 1.1. Etat des lieux de la planète
 - 1.2. Historique du développement durable
 - 1.3. Concept du développement durable
2. Bilan carbone (5h CM, 6h TD)
 - 2.1. Changement climatique - Gaz à effet de serre
 - 2.2. Situation énergétique mondiale
 - 2.3. Méthode bilan carbone
 - 2.4. exercices d'application et études de cas
3. Analyse du cycle de vie des produits, écoconception (3h CM, 3h TD)
4. Epreuve terminale (1h)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
mettre en œuvre une politique de développement durable dans son entreprise et réaliser le Bilan Carbone et/ou l'ACV d'un produit.	Application	de comprendre les grands enjeux du DD.
		d'analyser des données, d'émettre des hypothèses (simplificatrices ou par manque de données) afin de réaliser un BC ou une ACV pour le compte d'une entreprise.

Bibliographie

- Bertrand Barré, Bernadette Mérenne-Schoumaker, Atlas des énergies mondiales. Ed. Autrement, 2011, ISBN 978-2-7467-1486-1 Côte BU Savoie 333.70 BAR
- Yvette Veyret Paul Arnould, Atlas des développements durables. Ed. Autrement, 2008, ISBN 978-2-7467-1187-7. Côte Savoie BU 338.9 ATL
- Comité de Prospective en énergie de l'Académie des Sciences. La recherche scientifique face aux défis de l'énergie. Ed. EDP Sciences, 2012. ISBN 978-2-7598-0826-7 Côte BU Savoie 333.79 COM
- Bernard Wiesenfeld. L'énergie en 2050, nouveaux défis et faux espoirs. Ed. EDP Sciences, 2005, ISBN 2-86883-818-9 Côte BU Savoie 333.79 WIE
- Louis Boisgibault, L'énergie solaire après Fukushima : la nouvelle donne. Ed. Medicilline, 2011, ISBN 978-2-9152-2037-7 Côte BU Savoie 621.47 BOI 1

- G. Thomas Farmer, John Cook. Climate change science: a modern synthesis. Ed. Springer, 2013, ISBN 978-94-007-5756-1 Côte BU Savoie 551.6 FAR
- B. Mérenne-Schoumaker. Géographie de l'énergie, acteurs, lieux et enjeux. Ed. Belin, 2011, ISBN : 978-2-7011-5897-6 Côte BU Savoie 333.79 MER

2.2. EASI501 - Electricité

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
13.5	15	12	3	CC(70%) TP(30%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- Connaissances scientifiques et technologiques du premier cycle universitaire

Descriptif

Bases de l'électricité, étude des régimes transitoires, continus et sinusoïdaux

Plan du Cours

1. Lois d'étude des circuits (4,5h cours)
 - 1.1. Lois de Kirchhoff, théorème de superposition, théorème de Millman
 - 1.2. Générateur de Thévenin, de Norton
 - 1.3. Dipôles
 - 1.4. Adaptation d'impédances
 - 1.5. Régime permanent, régime transitoire
2. Energie électrique (6h cours)
 - 2.1. Conversion électromécanique
 - 2.2. Systèmes de distribution monophasé et triphasé
 - 2.3. Puissances active, réactive et apparente en monophasé et triphasé
 - 2.4. Protection électrique

Intitulés TP

1. Circuit RC en régime transitoire
2. Mesure de puissances en triphasé
3. Machine à courant continu

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
calculer et mesurer les grandeurs électriques courants et tensions dans un circuit linéaire, en régime continu, transitoire, sinusoïdal monophasé ou triphasé.	Maîtrise	de donner les lois de comportement courant-tension pour les dipôles de base (résistance, condensateur, bobine) d'appliquer les lois de Kirchhoff dans un circuit électrique d'établir et de résoudre les équations différentielles correspondant à l'étude d'un circuit électrique linéaire en régime transitoire de simplifier un circuit électrique en donnant la source de tension ou la source de courant équivalente entre deux points de ce circuit d'utiliser les nombres complexes pour la représentation de grandeurs électriques en régime sinusoïdal (courants, tensions, impédances)
calculer et mesurer les puissances et énergies consommées dans un circuit linéaire, en régime continu, transitoire, sinusoïdal monophasé ou triphasé	Maîtrise	de quantifier les énergies échangées et/ou stockées dans un circuit linéaire en régime transitoire de calculer et mesurer les puissances actives, réactives et apparentes en régime sinusoïdal monophasé et triphasé équilibré de savoir comment relever le facteur de puissance d'une installation électrique

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
expliquer le principe de fonctionnement d'un moteur à courant continu	Application	de calculer la vitesse de rotation et/ou le couple moteur en régime permanent de quantifier les énergies mises en jeu
décrire l'architecture générale du réseau de production, distribution et consommation d'électricité en France	Application	d'expliquer le choix du régime sinusoïdal triphasé pour la production et le transport d'électricité de décrire les principales sources d'énergies électriques, les moyens de transport de l'électricité, ainsi que les principaux postes de consommation
établir si une installation électrique simple (domestique ou petite entreprise) présente un risque électrique	Application	de décrire le principe de fonctionnement des dispositifs de protection des biens contre le risque électrique de décrire le principe de fonctionnement des dispositifs de protection des personnes contre le risque électrique (régime de neutre TT)

Bibliographie

- Electricité générale : Analyse et synthèse des circuits, cours et exercices corrigés de Tahar Neffati, édition Dunod
- Chiffres clés de l'énergie - Édition 2018: <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/chiffres-cles-lenergie-edition-2018>

2.3. INFO501 - Numération et Algorithmique

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	10.5	16	3	CC(70%) + TP(30%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français
- Français avec documents en anglais

Pré-requis

Aucun

Descriptif

Ce cours vise d'une part à acquérir les connaissances de base sur la représentation des informations dans les ordinateurs et d'autre part à acquérir les bases de l'algorithmique et de la programmation avec une initiation à l'utilisation d'un langage objet. L'objectif est d'être capable d'utiliser l'outil informatique pour la résolution des problèmes rencontrés dans l'activité d'ingénierie.

Plan du Cours

1. Historique de l'informatique et Ingénierie
2. Architecture des machines, représentation des données
3. Initiation à la programmation
 - 3.1. Programmer en Python
 - 3.2. Notion d'objet
 - 3.3. (La récursivité)

Intitulés TP

Ce module comporte 4 séances de TP

- Séance 1 : Initiation à la manipulation d'objets en python illustrée sur la reconnaissance de chiffres dans des images par corrélation
- Séance 2, 3 et 4 : ces 3 séances correspondent à un seul sujet au choix :
 - Représentation visuelle d'informations issues de capteurs sous la forme d'émoticône colorées, souriantes ou grimaçantes à l'aide du module *Pygame*
 - Représentation visuelle d'objets 3D à l'aide des modules *Pygame* et *PyOpenGL*

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
Solutionner un problème en utilisant l'outil informatique	Application	de comprendre les conséquences de la représentation de données sur ordinateur et de choisir la plus pertinente
		de concevoir des algorithmes en utilisant la programmation objet
		d'implanter ces algorithmes sur un ordinateur

Bibliographie

- A. Cazes, J. Delacroix, Architecture des machines et des systèmes informatiques, Dunod, 2005.
- T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, Introduction à l'algorithmique, Dunod, 2002.
- G. Swinnen, Apprendre à programmer avec Python 3 (<http://inforef.be/swi/python.htm>)

Outils numériques

- Ce module s'appuie sur le langage python. Les développements demandés en td et en tp se font dans l'environnement Anaconda / Spyder, avec des modules spécifiques (scikit-image, Pygame et PyOpenGL).

2.4. INFO502 - Bases de données

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
6	4.5	12	1.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Aucun

Descriptif

Ce cours vise à acquérir les connaissances de base afin de modéliser, concevoir et manipuler une base de données. L'application de ce cours se fait sur des problèmes généraux et d'autres métiers.

Plan du Cours

1. Introduction aux Bases de Données (30min CM)
2. Modélisation Entité/Association (1h CM)
3. Modélisation et algèbre relationnel (3h CM)
4. Introduction au langage SQL (1.5h CM)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
manipuler tous les concepts nécessaires à la gestion d'une base de données	Maîtrise	de concevoir une base de données
		de gérer une base de données
		d'utiliser une base de données

Bibliographie

J. Akoka, I. Comyn-Wattiau, Conception des bases de données relationnelles, Vuibert Informatique, 2001

2.5. MATH500 - Remise à niveau Mathématiques

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	21			

Pré-requis

- Bases solides de mathématiques niveau lycée

Descriptif

Cet enseignement vise à renforcer les bases en mathématiques .

Plan du Cours

1. Géométrie plane et géométrie dans l'espace
2. Nombres complexes, polynômes, fractions rationnelles: décomposition en éléments simples sur \mathbb{R}
3. Systèmes linéaires, matrices, déterminants
4. Calcul différentiel des fonctions d'une variable réelle, applications : formule de Taylor, développements limités, équivalents
5. Calcul intégral basique (dont changement de variable), définition et exemples d'intégrales généralisées
6. Equations différentielles de base : cas linéaire du premier ordre, variation de la constante, second ordre linéaires à coefficients constants.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
savoir manipuler, appliquer et utiliser les outils de géométrie plane et de géométrie dans l'espace	Maîtrise	
savoir manipuler, appliquer et utiliser les outils fondamentaux de l'algèbre	Maîtrise	<p>d'utiliser les nombres complexes, de résoudre des équations avec les nombres complexes, de faire le lien entre géométrie plane et nombres complexes</p> <p>d'effectuer la division euclidienne de polynômes, d'utiliser les propriétés des racines de polynômes et d'effectuer la décomposition en éléments simples d'une fraction rationnelle.</p> <p>d'effectuer des calculs sur les matrices, de calculer des déterminants notamment en utilisant les propriétés des déterminants, de résoudre un système linéaire et d'utiliser les liens entre matrices et systèmes linéaires</p>
savoir manipuler, appliquer et utiliser les outils fondamentaux de l'analyse	Application	<p>de savoir dériver, d'écrire la formule de Taylor et de calculer un développement limité pour une fonction d'une variable réelle</p> <p>de calculer une intégrale simple, d'utiliser intégration par parties et changement de variable pour une intégrale, d'étudier la convergence d'une intégrale généralisée dans des cas simples.</p> <p>de résoudre une équation différentielle linéaire du premier ordre, d'utiliser éventuellement pour cela un changement de variable ou de fonction donné, de résoudre une équation différentielle linéaire du second ordre à coefficients constants.</p>

Bibliographie

- J-P. Truc, Précis de Mathématiques, Nathan, 1997
- G Chauvat, A. Chollet, Y. Bouteiller, Mathématiques, Ediscience, 2005
- S Ferrigno, D Marx, A Muller-Gueudin, Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur, Dunod, 2013

Lien vers un site contenant des cours, des exercices corrigés, des qcm et des liens vers des sites intéressants

<http://ead-polytech.univ-savoie.fr/course/view.php?id=778&ifyeditingon=1>

2.6. MATH501 - Mathématiques

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
21	19.5		3	CC

Pré-requis

- Remise à niveau Mathématiques ou sinon bases solides de BAC+2

Descriptif

Cet enseignement vise à donner les bases de l'analyse nécessaires pour les sciences de l'ingénieur.

Plan du Cours

1. Calcul différentiel : fonctions de plusieurs variables, différentiation, exemples d'équations aux dérivées partielles
2. Courbes et surfaces, mouvements ponctuels
3. Intégrales multiples
4. Analyse vectorielle: opérateurs différentiels, potentiels scalaires, potentiels vecteurs, intégrales curvilignes, intégrales de surface

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
Savoir identifier et caractériser une courbe ou une surface classique, déterminer une équation d'une tangente pour une courbe, d'un plan tangent pour une surface.	Application	déterminer une équation d'une courbe ou d'une surface classique et identifier une courbe ou une surface d'après son équation.
		de travailler sur des paramétrages de courbes et surfaces .
		d'obtenir une équation de tangente à une courbe ou de plan tangent à une surface
savoir calculer et donner du sens à une intégrale double et une intégrale triple.	Maîtrise	de calculer une intégrale double en coordonnées cartésiennes ou en coordonnées polaires
		de calculer une intégrale triple en coordonnées cartésiennes, cylindriques ou sphériques.
savoir calculer et manipuler, les outils usuels de l'analyse vectorielle.	Maîtrise	de calculer, manipuler, interpréter et utiliser les opérateurs gradient , divergence, rotationnel et laplacien.
		d'identifier et déterminer un potentiel vecteur, un potentiel scalaire.
		de calculer et interpréter une dérivée directionnelle
		de calculer et interpréter une intégrale curviligne, une intégrale de surface.
		de calculer le flux d'une fonction vectorielle à travers une surface.

Bibliographie

Livres :

- J-P. Truc, Précis de Mathématiques, Nathan, 1997 (pour MATH500)
- J. Stewart, Analyse, Concepts et contextes, vol 2, De Boeck, 2001
- B. Dacorogna, Analyse avancée pour ingénieurs, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2002
- E. Azoulay, J. Avignant, G. Auliac. Les mathématiques en Licence (2ème année tome 1) Ediscience, 2003
- F. Cottet-Emard, Analyse 2, De Boeck, 2006

Sites: <https://fr.wikiversity.org/wiki/Facult%C3%A9:Math%C3%A9matiques>

<http://uel.unisciel.fr/>

Livres complémentaires

- P. Pilibossian, J-P. Lecoutre , Analyse, 1998
- P. Pilibossian, J-P. Lecoutre , Algèbre, 1998

• P. Thuillier, J.C. Belloc, Mathématiques (2 tomes) ,2004

3. UE503 : Gestion des flux à l'échelle du territoire

3.1. GEDP521 - Bilans macroscopiques : Matière et Energie

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	28.5		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

L'objectif de ce cours est de proposer une méthodologie afin d'établir un bilan macroscopique de matière et/ou d'énergie d'un système, faisant intervenir des transferts de masse et d'énergie.

Plan du Cours

- Réaliser un bilan (2hC + 2hTD)
 - 1.1. Systèmes et grandeurs
 - 1.2. Lois cinétiques
 - 1.3. Méthodologie du bilan
- Bilans matière macroscopiques (4hC + 12hTD)
 - 2.1. Termes du bilan matière
 - 2.2. Simplification du bilan matière
 - 2.3. Exemples de bilans globaux de matière
- Bilan d'énergie macroscopique (4hC + 12hTD)
 - 3.1. Différentes formes d'énergie
 - 3.2. Les échanges d'énergie
 - 3.3. Bilan d'énergie
 - 3.4. Exemples de bilans globaux d'énergie

Intitulés TP

Problème : étude de cas mettant en jeu des flux de matière et d'énergie

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
Analyser un système et les grandeurs associées en vue de réaliser un bilan macroscopique de masse et/ou d'énergie	Expertise	de définir le système et ses limites
		d'identifier les grandeurs intensives et extensives associées au système
		d'identifier les échanges de masse et de chaleur entre le système et son environnement
Etablir et résoudre le bilan macroscopique de masse et/ou d'énergie	Expertise	d'écrire les différents termes du bilan macroscopique
		de résoudre le bilan macroscopique

Bibliographie

Phénomènes de transfert en génie des procédés, Couderc, Gourdon et Liné, édition Tec Doc, Lavoisier

3.2. PROJ521 - APP0 : Innovation créativité

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
		24	1	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

aucun pré-requis

Descriptif

Intégration et immersion des élèves dans la formation EIT au travers d'un challenge. Découverte et expérimentation des techniques, outils et méthodes de créativité pour répondre à un défis sur l'écologie industrielle et territoriale.

Intitulés TP

1. Ice breaking
2. Appropriation - interprétation
3. Divergence
4. Convergence
5. Materialisation
6. Présentation

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
être acteur se sa formation et au travail en groupe	Notion	de citer les principales étapes d'un processus de créativité
		citer quelques grands enjeux de l'écologie industrielle et territoriale
		de citer les attitudes et qualités propices au travail collaboratif.

3.3. PROJ522 - APP : Gestion et collecte des déchets

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	12	3	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Il s'agit d'aborder les problèmes de gestion territoriale à travers l'exemple de la collecte des déchets à l'échelle d'un département, la Savoie. En particulier, les élèves-ingénieurs iront vers la réalisation du Bilan Carbone du transport des déchets jusqu'à l'unité de valorisation énergétique des déchets de Chambéry-Bissy.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
organiser la gestion territoriale de la collecte des déchets à l'échelle d'un département	Application	de faire un Bilan Carbone du transport des déchets
		de proposer une valorisation énergétique des déchets
		de mener une analyse qualitative et quantitative de la production de déchets

3.4. SCVT521 - Bases de données et outils de modélisation-Recherche bibliographique

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
15	15	16.5	3	CC

Pré-requis

Aucun prérequis disciplinaire n'est demandé. De l'intérêt et de la curiosité pour la géographie humaine, pour les cartes et les représentations graphiques, les outils modernes de représentation, pour l'aménagement du territoire et ses acteurs faciliteront les apprentissages.

Descriptif

Cartographie, notions d'urbanisme et d'aménagement :

Ce cours propose d'observer sur le terrain et sur les cartes la manière dont le territoire est aménagé. Il apporte quelques éléments théoriques relatifs à la cartographie, à l'urbanisme et à l'aménagement, mais il confronte surtout les étudiants à des cas concrets pour comprendre les grands principes, les principaux acteurs et les problématiques de l'aménagement du territoire à différentes échelles. Il s'articule avec le module « Organisation territoriale ».

Initiation à la géomatique :

Cette partie du cours est une introduction aux systèmes d'information géographique (SIG) et à leur exploitation par le logiciel QGIS. Après une présentation générale des SIG, des exercices simples sont proposés pour explorer et analyser les données géographiques et leurs relations.

Recherche bibliographique :

L'objectif de cette partie est de donner les bases méthodologiques

1. d'une recherche documentaire
2. d'une synthèse bibliographique, c'est-à-dire le compte rendu et l'analyse critique d'un ensemble de documents portant sur un même thème, à partir de critères explicites

Plan du Cours

Cartographie, notions d'urbanisme et d'aménagement :

1. Du territoire à la carte
 - 1.1. Découvrir les grands principes de la cartographie
 - 1.2. Lire les formes de l'aménagement sur les cartes
2. Des cartes aux territoires
 - 2.1. Confronter la carte au terrain : ce que la carte montre et ne montre pas
 - 2.2. Aménager la ville : formes urbaines et logiques d'urbanisation

Initiation à la géomatique

1. Les données géographiques et leur acquisition
2. Topologie et édition de carte
3. Analyse spatiale

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
comprendre les grands principes, les principaux acteurs et les problématiques de l'aménagement du territoire à différentes échelles	Application	
identifier les composants d'un système technique à travers une représentation graphique afin d'en faire l'analyse fonctionnelle	Maîtrise	de lire et interpréter un plan de masse
		de lire, interpréter un schéma d'une installation
		de construire une carte de site à partir d'une extraction de données : application aux SIG
connaître les ressources bibliographiques utiles pour chaque discipline de manière aussi complète que possible	Notion	mobiliser tous les outils d'une recherche bibliographique avec efficacité
		acquérir des savoir-faire utiles à chaque étape de la rédaction d'un travail de recherche
		d'utiliser un logiciel de gestion de références bibliographiques
		savoir citer en évitant l'écueil du plagiat.

Bibliographie

Cartographie, notions d'urbanisme et d'aménagement :

- C. Chaline Les politiques de la ville, Ed.PUF, 2018, ISBN 978-2-13-063240-5 Cote BU Savoie 711 CHA NL 56100

- Y. Jean, M. Vanier La France. Aménager les territoires, Ed. A. Colin, 2009, ISBN 978-2-200-35534-0 Cote BU Savoie 914.4 FRA N S34424
- P. Merlin, 2019, L'urbanisme, Ed. PUF, 2019, ISBN 978-2-13-061762-4 Cote BU Savoie 711 MER N D37420
- J. Monod, P. de Castelbajac, L'aménagement du territoire, Ed. PUF collection Que Sais-je ?, 2016, ISBN 978-2-13-073255-6 Cote BU Savoie 711 MON NL 59018
- P. Subra, Géopolitique de l'aménagement du territoire, Ed. A. Colin, 2018. ISBN 978-2-200-62118-6 Cote BU Savoie 307 SUB NS 48883
- C. Tiano, C. Loizzo, Le commentaire de carte topographique. Méthodes et applications, Ed. A. Colin, 2017, ISBN 978-2-200-61703-5 Cote BU Savoie 912 TIA NS 47515
- J. Tiffou, Commenter la carte topographique, Ed. Armand Colin, 2009, ISBN 978-2-200-24408-8 Cote BU Savoie 912 TIF N S14384
- HESPUL, Intégrer l'énergie dans les projets d'aménagement : de l'urbanisme de planification aux projets opérationnels, Ed. Le Moniteur, 2015, ISBN 978-2-281-13125-3, Cote BU Savoie 711 int NS 46690

Romans :

- A. Bellanger, L'aménagement du territoire, Ed. Gallimard, 2014 ISBN 978-2-07-046809-6 Cote BU Savoie 711 BEL NS 46917
- M. Houellebecq, La Carte et le Territoire, Ed. Flammarion, 2010 (Prix Goncourt 2010) ISBN 978-2-0812-4633-1 Cote BU Savoie R HOU NS 39970

SITOGRAPHIE :

- Site du Géoportail : <https://www.geoportail.gouv.fr/>
- Site du Ministère de la Cohésion des Territoires et des Relations avec les Collectivités territoriales : <http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/amenagement-et-urbanisme-durables>

Initiation à la géomatique :

- N. Baghdadi, QGIS et outils génériques, Ed. ISTE London, 2018, ISBN 9781784053368, Cote BU Savoie 912 BAG
- N. Baghdadi, QGIS et applications en eau et risques, Ed. ISTE London, 2018, ISBN 9781784053368, Cote BU Savoie 551.4 BAG
- N. Baghdadi, QGIS et applications en agriculture et forêt, Ed. ISTE London, 2018, ISBN 9781784053368, Cote BU Savoie 630 BAG

Recherche bibliographique :

- M. Kalika, Le mémoire de master : piloter un mémoire, rédiger un rapport, préparer une soutenance, ed. Dunod, 2018, ISBN 978 2 10 078472 1, Cote BU Savoie 378.17 KAL
- C. Carmona, Rapport de stage et mémoire : écoles, BTS, DUT, licence, master, Ed. Studyrama, 2019, ISBN 978 2 7590 3999 9, Cote BU Savoie 378.17 CAR
- M. Bergadaà, Le plagiat académique : comprendre pour agir, Ed. l'Harmattan, 2015, ISBN 978 2 343 07531 0, Cote BU Savoie 378 BER

La recherche d'information et le travail documentaire:

- Ed. Nathan, 2012, ISBN 978 2 09 162043 5? Cote BU Savoie 025.5 rec

Outils numériques

Logiciel QGIS

3.5. SHES521 - Organisation Territoriale

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	15		2	CC

Descriptif

L'objectif de ce cours est de comprendre la hiérarchie des niveaux de décision et de responsabilités, depuis l'Europe jusqu'à la commune.

Plan du Cours

1. Organisation générale
 - 1.1. L'Europe
 - 1.1.1 Le Conseil, La commission, l'Assemblée.
 - 1.1.2 Principe de subsidiarité

- 1.2. La France (Gouvernement, Assemblée)
- 1.3. Les Régions (Assemblées)
- 1.4. Les Départements (Le Conseil Départemental)
- 1.5. Les Communes (Le Maire, le Conseil Municipal)
- 1.6. Les Communautés de Communes
 - 1.6.1 Le conseil communautaire
 - 1.6.2 Compétences obligatoires/compétences optionnelles
- 1.7. Le conseil communautaire (compétences obligatoires/compétences optionnelles)
- 1.8. La communauté d'agglomération (compétences obligatoires/compétences optionnelles)
- 1.9. La communauté Urbaine (compétences obligatoires/compétences optionnelles)
- 1.10. La métropole (compétences obligatoires/compétences optionnelles)
2. Organisations spécifiques aux aspects liés aux déchets, à l'eau et l'assainissement, à l'énergie
 - 2.1. Collectivités chargés du Service Public d'Eliminations des Déchets et mode de financement du service
 - 2.1.1 TEOM/REOM
 - 2.1.2 RS/RI
 - 2.1.3 SPANC
 - 2.2. Compétences déléguées à des structures intercommunales
 - 2.3. SIVU/SIVOM, autres syndicats

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
comprendre la hiérarchie des niveaux de décision et de responsabilités des organisations collectives	Application	de connaître la structuration de la chaîne décisionnelle
		de connaître le périmètre des compétences de chaque niveau d'organisation collective
réaliser les symbioses entre les entreprises et les collectivités	Application	de maîtriser les circuits de montage de dossiers financiers, administratifs ...

Semestre 6

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation	
UE601 : Passerelle vers le mi- lieu pro- fessionnel	6	LANG600	Soutien : Anglais		12				
		LANG601	Anglais		40.5		4	CC	
		PROJ601	Stage Décou- verte du milieu professionnel						Quitus diplôme
		SHES601	Gestion financière	10.5	9		1	Oral	
		SHES602	Initiation au droit	15	4.5		1	CT	
UE602 : Ressources naturelles : Exploita- tion et In- teractions	9	DDRS621	Développe- ment durable	12	30		3	CC	
		ENER621	Ressources na- turelles : Ener- gie et Matière	22.5	9		3	CC	
		SCVT621	Cycles biogéo- chimiques et res- sources naturelles	21	15.5	19	3	CC	
UE603 : Projets Transferts	15	PROJ621	APP : Thermo- dynamique : Etude des flux énergétiques	10.5	32	24	5	CC	
		PROJ622	APP : Méca- nique des Fluides - Ecoulement à surface libre	12	21	20	5	CC	
		PROJ623	APP : Transferts thermiques - Di- mensionnement d'échangeurs de chaleur	27	38		5	CC	

1. UE601 : Passerelle vers le milieu professionnel

1.1. LANG600 - Soutien : Anglais

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	12			

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Soutien de S6 (12h en présentiel et 12h en autonomie)

Descriptif

Reprise de toutes les bases et renforcement des points de langues vus en s5. 12h de cours par semestre en groupe de 15 étudiants.

1.2. LANG601 - Anglais

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	40.5		4	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Programme de S5 (LANG501)

Descriptif

Ce cours prépare les étudiants au test du TOEIC ("Test of English for International communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990).

Les étudiants sont évalués tout au long de chaque semestre. L'évaluation terminale consiste en une épreuve de 1h, 1h30 ou 2h selon le semestre et selon le site (Annecy ou Le Bourget), et compte coefficient 2 dans le contrôle continu total.

Les étudiants sont évalués tout au long de chaque semestre. L'évaluation terminale consiste en une épreuve de 1h, 1h30 ou 2h selon le semestre et selon le site (Annecy ou Le Bourget), et compte coefficient 2 dans le contrôle continu total.

Plan du Cours

1. Révision de points de grammaire importants pour le Toeic
 - 1.1. Le nom
 - 1.2. Les pronoms
 - 1.3. Les mots de liaisons....
2. Compréhension orale
 - 2.1. Dialogues enregistrés en anglais américain, britannique, néo-zélandais....
 - 2.2. Videos en anglais américain, britannique, australien....
3. Compréhension écrite
 - 3.1. Extraits de presse
 - 3.2. Textes divers

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
auto-vérifier sa maîtrise des structures de la langue et à en poursuivre l'apprentissage méthodique, en visant une inter-activité opérationnelle des 4 compétences de communication.	Maîtrise	de faire des révisions grammaticales sur : les réflexes corrects des structures courantes ; le groupe verbal et les temps (sauf l'expression du conditionnel) ; le groupe nominal et tous ses éléments constitutifs; les liens logiques (mots de liaison) d'améliorer ses connaissances grammaticales et lexicales (anglais général et vocabulaire spécifique au TOEIC) en classe et en autonomie, en les validant par des tests d'évaluation réguliers
comprendre des documents sonores et s'exprimer oralement	Maîtrise	de travailler sur les conversations téléphoniques (compréhension /production) de travailler sur des supports audio et vidéo variés et prendre la parole pour réagir spontanément en inter-activité avec la classe

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de pratiquer des exercices de TOEIC (4 parties de compréhension orale) + tests entiers
		de prendre la parole en mode préparé et en inter-activité spontanée via des exposés individuels (auto-présentation et/ou compte-rendus d'articles, type « colles ») et des exposés par deux (sujets variés)
		d'écouter régulièrement les nouvelles sur des sites anglophones d'information (CNN, BBC, Skynews...) et sera en mesure de restituer l'essentiel oralement de façon succincte, en inter-activité avec le groupe-classe
comprendre des documents écrits et s'exprimer à l'écrit	Maîtrise	de pratiquer des exercices de TOEIC (3 parties écrites)
		de lire des documents variés (articles généraux et scientifiques) et de rédiger quelques lignes pour en rendre compte et donner son avis.
		d'écrire des emails (à caractère personnel et professionnel) /de commencer à rédiger CVs et lettres de motivation

1.3. PROJ601 - Stage Découverte du milieu professionnel

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
				Quitus diplôme

Descriptif

Au cours de sa 3ème année, l'élève ingénieur aura l'obligation d'effectuer soit un stage en entreprise (stage ouvrier ou technicien) soit un stage de mobilité à l'étranger (travail pour une œuvre humanitaire ou emploi dans un pays étranger, etc.).

Les objectifs du stage ouvrier sont :

- vivre une expérience en situation d'ouvrier,
- s'intégrer et participer à une organisation professionnelle,
- identifier les missions des employés (ingénieurs, techniciens, ouvriers ...),
- découvrir des méthodes et des pratiques professionnelles (style de management, qualité, sécurité, environnement, ...).
- tirer des conclusions de son stage, pour sa propre formation, dans l'optique d'une éventuelle future intégration dans cette entreprise en tant qu'ingénieur.

Les objectifs du stage de mobilité à l'étranger :

- vivre une expérience à l'international,
- s'intégrer et découvrir un pays étranger (hors canton de Genève et Monaco),
- améliorer son niveau en langue

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
murir son projet professionnel	Application	d'identifier ses motivations, ses valeurs et ses compétences professionnelles
		de décrire l'organisation d'une entreprise

1.4. SHES601 - Gestion financière

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
10.5	9		1	Oral

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

L'objectif de ce cours est d'acquérir les notions de base en gestion financière.

Plan du Cours

1. L'entreprise et son environnement: notions générales, milieu économique... (1 cours + 1 TD)
2. La comptabilité générale: écriture comptable, comptabilité analytique, impôts et taxes (1 cours + 1 TD)
3. Le diagnostic économique: caractéristiques et structure, moyens financiers, humains et matériels, investissement et financement (2 cours + 2 TD)
4. Le diagnostic financier : bilan, compte de résultat, ratios... (3 cours + 2 TD)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
décrire les paramètres essentiels en gestion financière	Notion	de comprendre les principales notions en comptabilité générale: écriture comptable, comptabilité analytique, impôts et taxes
		d'expliquer le diagnostic économique: caractéristiques et structure, moyens financiers, humains et matériels, investissement et financement
		de comprendre les outils de diagnostic financier : bilan, compte de résultat, ratios...

Bibliographie

- Delahaye J., Delahaye F., DCG6 Finance d'entreprise, Manuel et applications, Dunod
- DCG 6, Finance d'entreprise, Gualino
- Vernimmen P., Quiry P., Le Fur Y., Finance d'entreprise, Dalloz

Prendre pour chaque ouvrage l'édition la plus récente

1.5. SHES602 - Initiation au droit

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
15	4.5		1	CT

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

L'objectif de ce cours est d'acquérir les notions de base en droit.

Plan du Cours

1. Les Institutions judiciaires, les Principes Fondamentaux et les Acteurs de la Justice (2 cours + 1 TD)
2. La Procédure Pénale et de Droit Pénal (1 cours + 1 TD)
3. Le Contrat, la Responsabilité Contractuelle et les droits de propriété intellectuelle (2 cours + 1 TD)
4. Le Droit du Travail (4 cours)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
appréhender les bases du droit du travail	Notion	d'identifier les principes du Droit du Travail
		de connaître les Institutions judiciaires, les Principes Fondamentaux et les Acteurs de la Justice
		d'appréhender le Contrat, la Responsabilité Contractuelle et le Droit de propriété intellectuelle

Bibliographie

- J.-B. Blaise et R. Desgorces, Droit des affaires, 8e éd., LGDJ, 2015.
 F. Dekeuwer-Défossez et E. Blary-Clément, Droit commercial, 11e éd., Montchrestien, 2015.
 P. et Ph. Didier, Droit commercial, t. I, Economica, coll. « Corpus droit privé », 2005.
 D. Houtcieff, Droit commercial, 4e éd., Sirey, 2016.

2. UE602 : Ressources naturelles : Exploitation et Interactions

2.1. DDRS621 - Développement durable

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	30		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

DDRS 502, notamment la bonne connaissance de l'utilisation du logiciel Bilan carbone

Descriptif

3 parties :

-approfondissement de la méthode Bilan Carbone (collectivités, multisite, comparateur multiannuel...) avec rédaction des rapports et extractions de données suivant les différents protocoles internationaux (GES, GHG Protocol, ISO 14069).

-approche économique du développement durable, en particulier de l'économie sociale et solidaire (ESS)

- apprentissage de l'Analyse du Cycle de Vie

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
intégrer les aspects techniques de l'impact du DD (BC) dans le temps (ACV) en lien avec le monde économique.	Maîtrise	de réaliser un Bilan Carbone complexe, en générant les rapports adéquats pour l'entreprise, et aider à la prise de décisions

Bibliographie

- B. Bensaude-Vincent, S. Loeve, Carbone, Savoie ses oeuvres, Ed. Le seuil, 2018, ISBN 9 782021 326598, Cote BU Savoie 540 BEN NS 49268
- B. Bourges, T. Gourdon, Empreinte carbone: évaluer et agir: aperçu pluridisciplinaire des recherches francophones, Ed. Presses des Mines, 2015, ISBN 978 2 35671 233 2, Cote BU Savoie 363;73 BOU NS 46654
- E.Dacheux, D. Goujon, Principes d'économie solidaire, Ed. Ellipses, 2018, ISBN 978 2 3400 2727 5 Cote BU Savoie 334 DAC ND 42683
- J.-L. Laville, L'économie sociale et solidaire : pratiques, théories, débats, Ed. Ellipses, 2016, ISBN 978 2 7578 6201 8, Cote BU Savoie 334 LAV NA 32995
- M. Cannelle et al., Economie Sociale et Solidaire : contribuer au développement des territoires : enjeux, initiatives et modes d'intervention, Ed; Voiron territorial, 2015, Cote BU Savoie 334 CAN NA31779

Outils numériques

Logiciel Bilan Carbone, logiciel d'ACV (type SimaPro)

2.2. ENER621 - Ressources naturelles : Energie et Matière

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
22.5	9		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

SHES503

Descriptif

Cet enseignement vise à identifier les différentes ressources (énergie et matière) naturelles, renouvelables et valorisables disponibles au niveau local, national et international.

Les notions d'accessibilité à la ressource (ressources stock/flux, réserves, variabilité, qualité, potentiel d'utilisation, pression du marché) et de leur évolution/épuiement seront abordés pour les principales ressources exploitables :

- Sources fossiles : gaz, pétrole, charbon;
- Sources renouvelables : solaire, éolien, géothermie, air extérieur, bois énergie et bois d'œuvre ;
- Ressources en eaux (de surface : énergies potentielle et cinétique, de profondeur, de pluie, énergie marine) ;
- Matériaux nobles (métaux, terres rares...).

Plan du Cours

1. Notions générales sur l'accessibilité aux ressources
 - 1.1. Ressources stock / Ressources flux
 - 1.2. Variabilité temporelle et spatiale
 - 1.3. Qualité et potentiel d'utilisation
 - 1.4. Eléments économiques
 - 1.5. Perspectives tendancielle
2. Principales ressources
 - 2.1. Sources fossiles : gaz, pétrole, charbon
 - 2.2. Sources ENR : solaire, vent, géothermie, marémotrice, air extérieur
 - 2.3. Ressources en eau : eaux de surface, eaux de profondeur, eaux de pluie
 - 2.4. Ressources bois : bois énergie, bois d'œuvre (gestion forestière)
 - 2.5. Matériaux nobles : métaux, terres rares...

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
identifier les ressources disponibles et valorisables sur un territoire	Application	d'évaluer les quantités (stock/flux) de ressources disponibles et valorisables dans une perspective de développement durable
		de qualifier la qualité (énergétique, environnementale, économique) des ressources
		d'évaluer le potentiel de valorisation des ressources disponibles
analyser la pertinence d'utilisation des ressources disponibles dans une perspective de développement durable	Notion	à sélectionner une ressource parmi d'autres pour répondre à un besoin donné
		à porter une analyse critique sur l'exploitation des ressources disponibles
		de préconiser des recommandations techniques et économiques relatives à la gestion et l'exploitation des ressources

2.3. SCVT621 - Cycles biogéochimiques et ressources naturelles

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
21	15.5	19	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

L'objectif de ce cours est de présenter les principaux cycles biogéochimiques (eau, carbone, azote, phosphore) afin d'appréhender le transport, les mécanismes de transformation de la matière dans la biosphère. Des aspects plus spécifiques sur l'eau (composition et écoulement) seront également abordés

Plan du Cours

1. Le cycle du carbone
 - 1.1. Stocks et flux de carbone dans la biosphère
 - 1.2. Carbone fossile
 - 1.3. Echanges entre biosphère et atmosphère : régulation du CO₂ atmosphérique
 - 1.3.1 Pompe naturelle thermodynamique
 - 1.3.2 Pompe biologique, activité photosynthétique
 - 1.3.3 Bilan local de la photosynthèse
 - 1.4. Cycle particulier du carbonate de calcium
 - 1.5. Dégradation du cycle du carbone par l'activité humaine
2. Cycle de l'azote
 - 2.1. Fixation de l'azote atmosphérique
 - 2.1.1 Oxydation du diazote par des procaryotes
 - 2.1.2 Fixation par les cyanobactéries symbiotiques
 - 2.1.3 Fixation par des eubactéries symbiotiques
 - 2.2. Assimilation de l'azote par les plantes supérieures
 - 2.3. Minéralisation de l'azote organique recyclage
 - 2.4. Dénitrification
 - 2.5. Cycle de l'azote à l'échelle planétaire
3. Cycle du phosphore
4. Autres cycles biogéochimiques
5. Cycle de l'eau
 - 5.1. L'eau dans les écosystèmes
 - 5.1.1 Eau sur la planète
 - 5.1.2 Rôle de l'eau dans la circulation de la matière et de l'énergie
 - 5.2. Eau liquide libre
 - 5.2.1 Propriétés de l'eau
 - 5.2.2 Les substances dissoutes
 - 5.2.3 L'eau dans l'atmosphère - Humidité de l'air
 - 5.2.4 L'eau dans le sol
6. Composition chimiques des eaux naturelles
7. Eléments d'hydrogéologie :
 - 7.1. Géologie et formations aquifères
 - 7.2. Les eaux souterraines et le cycle de l'eau
 - 7.3. Les écoulements en Milieu Poreux

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
connaître les principaux cycles biogéochimiques (eau, carbone, azote, phosphore)	Maîtrise	d'appréhender le transport, les mécanismes de transformation de la matière dans la biosphère
définir l'état de la ressource en eau	Maîtrise	d'appréhender les écoulements de l'eau dans la géolithosphère de définir la disponibilité de la ressource en eau définir les principaux processus d'altération de cette ressource
comprendre les enjeux liés au cycle du carbone	Maîtrise	de comprendre les mécanismes du cycle du carbone à l'échelle géologique et à l'échelle technico-économique (stockage/piégeage) de comprendre la contribution du carbone sur le réchauffement climatique
comprendre les enjeux liés au cycle de l'azote et du phosphore	Maîtrise	de comprendre les enjeux sur la pollution hydrique, atmosphérique et sur l'utilisation et la valorisation agricole
	23	

Bibliographie

Cycles biogéochimiques :

- F. Ramade, Elements d'écologie, écologie appliquée, Ed. Dunod, 2005, ISBN 9 782 100 068388, Cote BU Savoie 577 RAM NS 25876
- F. Ramade, Eléments d'écologie, écologie appliquée : action de l'Homme sur la biosphère, Ed. Dunod, 2012, ISBN 9 782 100 579815, Cote BU Savoie 577RAM NS 41793
- S. Frontier et al., Ecosystèmes, structure, fonctionnement, évolution, Ed. Dunod, 2004, ISBN 9 782 100 483877, Cote BU Savoie 577 ECO NS 25406

Eléments d'hydrogéologie :

- M. Campy, J.-J. Macaire, Géologie des formations superficielles (Géodynamique, faciès, utilisation), Ed. Masson, 1989, ISBN 2-225-81426-0 Cote BU Savoie 551.4 CAM
- G. Castany, J. Margat, Dictionnaire français d'hydrogéologie, Ed. BRGM, 1977, ISBN Cote BU Savoie NS19524
- O. Banton, L.-M. Bangoy, Hydrogéologie, Multiscience environnementale des eaux souterraines, Ed. Presses de l'Université du Québec/AUPELF, 1977 ISBN 2-7605-0926-5 Cote BU Savoie 551.49 BAN NS37510
- G. Castany, Hydrogéologie Principes et méthodes, Ed. Dunod, 1982 ISBN 2-04-011221-9 Cote BU Savoie 55148 CAS NS192
- BRGM, Méthodes d'études et de recherches des nappes aquifères, Ed. BRGM, 1962.

3. UE603 : Projets Transferts

3.1. PROJ621 - APP : Thermodynamique : Etude des flux énergétiques

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
10.5	32	24	5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

GEDP521

Descriptif

Thermodynamique (CM : 10h ; TD : 30h)

Cet enseignement a pour objectif d'acquérir :

- les notions de base de la thermodynamique : étude des systèmes ouverts et fermés faisant intervenir des échanges de travail, de chaleur et d'énergie en général, en s'appuyant sur des applications concrètes rencontrées en ingénierie.
- comprendre le fonctionnement des systèmes dithermes pour la conversion d'énergie thermique en travail (ou inversement).

Ce module sera dispensé sous la forme d'un Apprentissage Par Problème, en lien avec les modules PROJ622 et PROJ623.

Travaux Pratiques (TP : 24h)

- Mesure des propriétés thermiques des matériaux
- Transferts de chaleur couplés
- Echangeurs de chaleur
- Echangeurs tubulaires
- Pompe à Chaleur

Plan du Cours

THERMODYNAMIQUE

1. Généralités
 - 1.1. Système thermodynamique, équilibre thermodynamique et variables d'état (intensives et extensives)
 - 1.2. Transformations thermodynamiques et fonctions d'état / fonctions de parcours
2. Grandeurs et relations de la thermodynamique
 - 2.1. Energie interne

- 2.2. Energie potentielle et cinétique
- 2.3. Travail
- 2.4. Chaleur
- 3. Principes fondamentaux
 - 3.1. Principe zéro et la notion d'équilibre thermique
 - 3.2. Premier principe et le caractère conservatif de l'énergie
 - 3.3. Deuxième principe et la notion d'irréversibilité
 - 3.4. Troisième principe et les propriétés de la matière dans le voisinage du zéro absolu
- 4. Systèmes dithermes
 - 4.1. Conversion énergie thermique / travail
 - 4.2. Modes de fonctionnement
 - 4.3. Rendement et coefficient de performances

Intitulés TP

- Mesure des propriétés thermiques des matériaux
- Transferts de chaleur couplés
- Echangeurs de chaleur
- Echangeurs tubulaires
- Pompe à Chaleur

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
déterminer l'état thermodynamique de la matière	Maîtrise	d'utiliser les tables et diagrammes thermodynamiques de déterminer la phase de la matière (Solide, Liquide, Vapeur) de caractériser un mélange diphasique
réaliser un bilan 1er et 2nd principe sur un système ouvert ou fermé	Maîtrise	de définir le système étudié et ses frontières avec l'extérieur de calculer les énergies échangées dans un système simple d'évaluer les irréversibilités du système
étudier un cycle thermodynamique ditherme	Maîtrise	d'identifier le mode de fonctionnement du cycle d'évaluer les flux d'énergie échangés de déterminer les performances associées
décrire et analyser les phénomènes mis en jeu dans différents composants technologiques	Maîtrise	de caractériser les phénomènes de transferts thermiques d'analyser les performances d'échangeurs de chaleur de caractériser le fonctionnement d'une Pompe à Chaleur

Bibliographie

- L. Borel, D. Favrat, Thermodynamique et énergétique, de l'énergie à l'exergie, Vol. 1. Lausanne: EPFL Press, 2010.
- J.-P. Pérez, Thermodynamique : Fondements et applications, Vol. 1, 3rd Ed. Paris: Dunod, 2001.
- M. Feidt, Thermodynamique et optimisation énergétique des systèmes et procédés. Paris: Lavoisier, 2016.
- A. Bejan, Advanced Engineering Thermodynamics, 4th Ed. Hoboken: Wiley, 2016.
- M. Moran, H. Shapiro, Fundamentals of engineering thermodynamics, 6th Ed. USA: John Wiley & Sons, Inc., 2008.

3.2. PROJ622 - APP : Mécanique des Fluides - Ecoulement à surface libre

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	21	20	5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Bilans Macroscopiques : Matière et énergie GEDP521

Descriptif

Ce module porte sur l'hydraulique et la mécanique des fluides incompressibles.

Il présente dans un premier temps les équations de l'hydrodynamique et les applique à l'analyse et au dimensionnement des circuits hydrauliques.

Il aborde ensuite les équations locales de la mécanique des fluides et l'analyse dimensionnelle.

Les connaissances sont mises en œuvre sur un projet transversal communs aux modules PROJ 621 (thermodynamique) PROJ 622 (mécanique des fluides) et PROJ 622 (transferts thermiques)

Des travaux pratiques permettent d'illustrer et de mettre en œuvre les connaissances

Plan du Cours

1. Hydrostatique (CM 2h ; TD : 3h)
 - Loi de l'hydrostatique
 - Efforts sur les parois
2. Introduction à l'hydrodynamique (CM 1h ; TD : 3h)
 - Equation de Bernoulli le long d'une ligne de courant
 - Equation de Bernoulli généralisé
3. Hydraulique (CM 5h ; TD : 8h)
 - Pertes de charge régulières
 - Pertes de charge singulières
 - Pompes
 - Circuits hydrauliques
4. Ecoulements à surfaces libres (CM 1h ; TD : 2h)
5. cinématique des fluides (APP : 2h)
6. Equations locales de la dynamique des fluides (CM 2h ; TD : 6h)
7. Analyse dimensionnelle (TD : 3h)

Intitulés TP

- Mesures de débit
- Etude de pompes centrifuges
- Etude des pertes de charges linéaires et singulières
- Ecoulement à surface libre

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
analyser et dimensionner des circuits hydrauliques	Maîtrise	de calculer les pertes de charges dans les circuits hydrauliques
		de choisir un système de pompage
		de déterminer et modifier le point de fonctionnement d'un circuit hydraulique
		décrire les écoulements à surface libre dans les canaux
manipuler les équations locales de la mécanique des fluides dans des configurations simples	Application	de comprendre la notion de dérivée partielle

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de résoudre les équations locales de la mécanique des fluides dans des cas simples
mettre en œuvre une analyse dimensionnelle en mécanique des fluides	Notion	de construire des corrélations décrivant un phénomène

Bibliographie

- Étienne Guyon, Jean-Pierre Hulin et Luc Petit, Hydrodynamique physique, édition EDP Sciences, 2012
- Donald F. Young Bruce Roy Munson, Theodore H. Okiishi, Introduction to Fluid Mechanics, édition John Wiley & Sons, 2003
- Michel Carlier, Hydraulique générale et appliquée, édition Eyrolles, EDF
- I.E. Idel'cik, Mémento des pertes de charges, édition Eyrolles, EDF
- Techniques de l'ingénieur : mécanique des fluides ; Écoulement des fluides - Écoulements en conduites. Réseaux ; pompes hydraulique

Outils numériques

aucun

3.3. PROJ623 - APP : Transferts thermiques - Dimensionnement d'échangeurs de chaleur

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
27	38		5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Bilans Macroscopiques : Matière et énergie GEDP521

Descriptif

Ce module porte sur les 3 modes de transferts thermiques : conduction, convection et rayonnement.

Il aborde la physique des phénomènes, sa modélisation au travers des équations locales, ainsi que les principales corrélations permettant de quantifier les transferts thermiques dans des problèmes d'ingénierie.

Les différentes technologies d'échangeur de chaleur sont présentées. Les principales méthodes permettant de les dimensionner et de décrire leur performances sont présentées et mises en œuvre.

Plan du Cours

1. Introduction (CM 1h ; TD 1h)
 - Grandeurs physiques fondamentales
 - Bilan de surface
2. Conduction (CM 5h ; TD 9h)
 - Loi de Fourier
 - Equation de diffusion de la chaleur
 - Conditions initiales et aux limites
 - Régime permanent et variable
3. Rayonnement (CM 4h ; TD 6h)
 - Grandeurs fondamentales : corps noir, corps gris, émittance ...
 - Echanges entre surfaces noires
 - Echanges entre surfaces grises
4. Convection (CM 6h ; TD 10h)
 - Conditions aux limites
 - Régime laminaire et turbulent
 - Nombre adimensionnels
 - Convection externe, interne et naturelle
5. Echangeurs de chaleur (CM 8h ; TD 10h)
 - Classification des échangeurs de chaleur selon différents critères, leurs avantages et leurs inconvénients
 - Bilans thermiques dans un échangeur de chaleur
 - Application de la méthode de la différence de température logarithmique moyenne et de la méthode NUT
 - Dimensionnement des échangeurs de chaleur

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
décrire et quantifier les différents modes de transferts de chaleurs	Notion	de décrire les conditions initiales et aux limites d'un problème de transfert thermique
		de résoudre un problème d'ingénierie en conduction stationnaire et instationnaire
		de déterminer les transferts thermiques convectifs dans des configurations simples
		de déterminer les transferts thermiques radiatifs dans des configurations simples
dimensionner et choisir des échangeurs de chaleur	Notion	de déterminer la surface utile d'un échangeur à l'aide de la méthode DTLN
		de déterminer la puissance délivrée par un échangeur avec la méthode du NUT
		de choisir une technologie d'échangeur

Bibliographie

- J.F. Sacadura, Initiation aux transferts thermiques , Technique et Documentation. 1980, 445 pages
- Incropera, Fundamentals of Heat and Mass Transfer

Semestre 7

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
UE701 : Passerelle vers le milieu professionnel	6	LANG700	Soutien : Anglais		6			
		LANG701	Anglais (Niveau TOEIC non atteint)		40.5		3	CC
		LANG702	Langues vivantes (Niveau TOEIC atteint)		35		3	CC
		SHES703	Ressources et dynamique professionnelles		15	4	1.5	Oral (50%) + rapport et soutenance stage 3A (50%)
		SHES704	Créativité et Management de l'innovation		25.5		1.5	CCI : 50% (rapport/QCM) et 50% (soutenance)
UE702 : Energie et traitement des gaz	12	ENER721	Vecteurs énergétiques, qualité et conversion des énergies	33	33	12	6	CC(80%) + TP(20%)
		GEDP722	Pollution atmosphérique : enjeux et procédés de filtration	30	24	36	6	CC(70%) TP(30%)
UE703 : Ecologie industrielle et territoriale	12	PROJ721	APP : Ecologie Industrielle et Territoriale	36	21	5	7	CC
		PROJ722	Analyse multicritères, outils d'aide à la décision	9	12		2	CC
		SHES721	Gestion de la production, de la qualité et des flux	12	18		3	CC

1. UE701 : Passerelle vers le milieu professionnel

1.1. LANG700 - Soutien : Anglais

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	6			

Pré-requis

Avoir validé S5 - S6 Score Toeic 635. Score Toeic 735 non atteint.

Descriptif

Reprise de toutes les bases et renforcement des points de langues. 6h de cours + 6 h de travail en autonomie par semestre en groupe de 15 étudiants.

1.2. LANG701 - Anglais (Niveau TOEIC non atteint)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	40.5		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Programme de S5 et S6.

Descriptif

Ce cours prépare les étudiants au test du TOEIC ("Test of English for International communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990).

Dans le but de travailler les 4 compétences, ce cours est aussi une introduction à la prise de parole en public au moyen de présentations données par des étudiants en groupes ou en individuel, sur des sujets illustrés par des articles de presse ou des supports vidéos (VTD : Video, Talk and Debate et aussi production écrite). Selon le site (Annecy ou Chambéry certains seront vus à des moments différents du semestre, de l'année voire même des trois années de formation).

Les étudiants sont évalués tout au long de chaque semestre. L'évaluation terminale consiste en une épreuve de 1h, 1h30 ou 2h selon le semestre et selon le site (Annecy ou Le Bourget), et compte coefficient 2 dans le contrôle continu total.

Plan du Cours

- Révision de points de grammaire importants pour le Toeic:
 - Révisions des temps.
 - Le conditionnel et les structures en "should" (suggestion/subjonctif).
 - Les auxiliaires de modalité et les périphrases de sens voisin.
 - Les mots de liaison (révisions).
- Compréhension orale:
 - Dialogues enregistrés en anglais américain, britannique, néo-zélandais....
 - Videos en anglais américain, britannique, australien.
- Compréhension écrite:
 - Extraits de presse
 - Textes divers

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
intervenir à l'écrit et à l'oral, en visant toujours l'inter-activité de communication opérationnelle	Maîtrise	de poursuivre des révisions grammaticales sur : le conditionnel ; tous les autres temps ; l'expression de la suggestion et de la modalité / le passif ; les structures verbales (infinitif / -ing) ; d'améliorer ses connaissances grammaticales et lexicales (anglais général, « business » et de sa spécialité scientifique) , en classe et en autonomie, en les validant par des tests réguliers
comprendre des documents sonores et s'exprimer oralement	Notion	de continuer à s'entraîner sur des exercices de TOEIC (4 parties de compréhension orale) + tests entiers

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de travailler sur des supports audio et vidéo variés (anglais général, « business » et de spécialité) et prendre la parole pour réagir spontanément, en inter-activité avec la classe
comprendre des documents écrits et s'exprimer à l'écrit	Maîtrise	de continuer à s'entraîner sur des exercices de TOEIC (3 parties écrites)
		de lire des documents variés (anglais général, « business » et scientifique) et rédiger quelques lignes pour en rendre compte et donner son avis
		de rédiger CVs et lettres de motivation

1.3. LANG702 - Langues vivantes (Niveau TOEIC atteint)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	35		3	CC

Pré-requis

- Pour l'anglais Culture Civilisation et Langue (CCL) : élèves ingénieurs ayant réussi le TOEIC.
- Pour la LV2 : cours débutants uniquement pour le chinois et le japonais.

Descriptif

Ce cours est composé de deux parties :

- 15h d'Anglais : Culture, Civilisation et Langue
- 20h d'une seconde langue vivante. Les langues proposées sont :
 - Espagnol, Allemand et Italien pour les 2 sites de l'école (non débutants).
 - Chinois et Japonais sur le site d'Annecy avec des cours débutants possibles.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
être en autonomie linguistique et culturelle pour communiquer de façon authentique	Maîtrise	d'inter-agir avec des professionnels (de sa spécialité) au cours de présentations
		d'écouter régulièrement les nouvelles sur des sites anglophones d'information (CNN, BBC, Skynews...) et sera en mesure de restituer l'essentiel oralement de façon succincte, en inter-activité avec le groupe-classe
		de faire des recherches (en groupe et individuellement) à visée professionnelle / culturelle à présenter en classe
imaginer, être créatif et crédible (dans une langue étrangère) pour convaincre des partenaires professionnels	Maîtrise	de monter un projet professionnel innovant ; simuler les démarches auprès des acteurs économiques et d'apporter de l'aide pour le finaliser (selon les étapes d'un « business plan » crédible : rédaction de emails, entretien téléphonique, recrutement, recherches de financement..)
		de le présenter, en démontrant la faisabilité technique et commerciale (« pitch » / sur le modèle de : « Dragons' den »)
comprendre et parler d'autres langues que le français et l'anglais et s'ouvrir à d'autres cultures.	Maîtrise	de travailler sur des supports écrits, audio et vidéo variés

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		d'échanger avec des personnes non franco-phones et non anglophones.

1.4. SHES703 - Ressources et dynamique professionnelles

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	15	4	1.5	Oral (50%) + rapport et soutenance stage 3A (50%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Le but du module est d'amener les élèves vers une meilleure connaissance de soi pour définir un projet professionnel, élaborer une stratégie de recherche ciblée et se présenter efficacement lors d'un entretien.

Plan du Cours

1. Préparation à la soutenance de stage (2 TD)
2. Présentation des objectifs du stage (1TD)
3. Ressources et dynamique personnelles et professionnelles (4TD)

Intitulés TP

Simulations d'entretien avec des professionnels

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
définir son projet de stage 4ème année et mener une recherche efficace	Application	d'identifier ses valeurs, ses motivations et ses compétences personnelles et professionnelles
		de comprendre les attendus du stage de 4ème année
		de définir son projet selon les attendus du stage et ses ressources (personnalité et compétences)
		de convaincre en entretien

1.5. SHES704 - Créativité et Management de l'innovation

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	25.5		1.5	CCI : 50% (rapport/QCM) et 50% (soutenance)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants de connaître les grandes orientations stratégiques des entreprises. A travers une mise en application des notions abordées en cours magistral, les étudiants auront à gérer un projet innovation, à analyser le secteur, l'offre, la demande et à élaborer un business model.

Ce cours a, en outre, pour vocation de développer des capacités entrepreneuriales chez les étudiants et, de leur donner les clés de compréhension de l'élaboration d'un projet innovant (contraintes temporelles, financières etc...).

Plan du Cours

1. Innovation ou invention? La créativité au démarrage
 - 1.1. Le processus de créativité
 - 1.2. Les outils de la créativité
 - 1.3. De l'idée aux Best-seller et produits cultes
2. Le management de l'innovation

- 2.1. Favoriser l'innovation dans l'entreprise
- 2.2. S'organiser pour innover
- 2.3. L'innovation et le crowdfunding
3. La valeur de l'innovation Business ou GRD : quel outil?
 - 3.1. La proposition de valeur de l'innovation
 - 3.2. Le business Canvas
 - 3.3. Le GRP
4. Quand l'innovation se confronte au marché
 - 4.1. L'étude de marché ou de non-marché
 - 4.2. les outils quantitatifs
 - 4.3. les outils qualitatifs
5. L'écosystème de l'innovation
 - 5.1. Le PESTEL comme outil d'analyse de l'environnement de l'innovation
 - 5.2. Le SWOT comme outils d'évaluation de l'innovation
6. Valoriser l'innovation
 - 6.1. Le rôle de la communication (faire aimer, faire connaitre, faire savoir)
 - 6.2. L'innovation et les réseaux sociaux
7. L'entrepreneuriat et la création d'entreprise
 - 7.1. L'accompagnement à l'entrepreneuriat
 - 7.2. La posture entrepreneuriale
 - 7.3. Faut-il protéger l'idée?

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
Comprendre le rôle d'un manager de l'innovation dans une organisation; Savoir estimer la valeur d'un projet innovant pour une organisation; Comprendre les différentes étapes pour accompagner un projet innovant; Mettre en œuvre des outils et méthodes pour initier et faire croître des projets innovants au sein ou en marge des organisations; Comprendre ce qu'est la propriété intellectuelle et comment elle accompagne le développement de projets innovants; Savoir structurer la présentation d'un projet innovant et rechercher des moyens de financement.	Application	

Bibliographie

Guillermo CORTES ROBLES, "Management de l'innovation technologique et des connaissances : synergie entre la théorie TRIZ et le Raisonnement à Partir de Cas. Application en génie des procédés et systèmes industriels". Thèse de doctorat, 2006.

2. UE702 : Energie et traitement des gaz

2.1. ENER721 - Vecteurs énergétiques, qualité et conversion des énergies

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
33	33	12	6	CC(80%) + TP(20%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- ENER621
- PROJ621
- PROJ622
- PROJ623

Descriptif

Vecteurs énergétiques & conversion des énergies (CM : 36h ; TD : 32h)

Cet enseignement a pour objectif :

- de distinguer et qualifier les différentes formes d'énergies (électrique, mécanique, hydraulique, chimique, thermique, rayonnante...)
- de comprendre les possibilités et les limites des systèmes de conversion d'énergies.

Travaux Pratiques (TP : 18h)

Moteurs thermiques, Moteur Stirling, Cogénération

Plan du Cours

1. Formes d'énergie et conversions énergétiques
 - 1.1. Sources d'énergie et Vecteurs énergétiques
 - 1.2. Qualité des énergies
 - 1.3. Principe généraux de la conversion d'énergie
2. Conversion d'énergie chimique en énergie thermique
 - 2.1. Combustion des ressources fossiles
 - 2.2. Incinération des déchets
3. Systèmes thermiques
 - 3.1. Moteurs Thermiques
 - 3.2. Pompe à Chaleur
 - 3.3. Cogénération
4. Conversion d'énergie chimique en énergie électrique
 - 4.1. Vecteur Hydrogène
 - 4.2. Piles à Combustible

Intitulés TP

- Moteurs thermiques
- Moteur Stirling
- Cogénération

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
distinguer les différentes formes d'énergies et leur qualité associée	Maîtrise	de différencier les différentes formes d'énergie
		d'évaluer le potentiel d'une source d'énergie pour un besoin spécifique
		de sélectionner l'énergie la plus pertinente à mettre en œuvre pour répondre à un besoin spécifique
évaluer le potentiel de conversion d'une énergie vers une autre	Maîtrise	de proposer différentes solutions technologiques pour répondre à un besoin énergétique à partir des différentes ressources énergétiques disponibles
		de sélectionner la solution technologique la plus pertinente à partir des ressources disponibles dans une démarche de développement durable
		d'évaluer les performances de différents systèmes de conversion

Bibliographie

- L. Borel, D. Favrat, Thermodynamique et énergétique, de l'énergie à l'exergie, Vol. 1. Lausanne: EPFL Press, 2010.
- J.-P. Pérez, Thermodynamique : Fondements et applications, Vol. 1, 3rd Ed. Paris: Dunod, 2001.
- M. Feidt, Thermodynamique et optimisation énergétique des systèmes et procédés. Paris: Lavoisier, 2016.

- A. Bejan, Advanced Engineering Thermodynamics, 4th Ed. Hoboken: Wiley, 2016.
- M. Moran, H. Shapiro, Fundamentals of engineering thermodynamics, 6th Ed. USA: John Wiley & Sons, Inc., 2008.

2.2. GEDP722 - Pollution atmosphérique : enjeux et procédés de filtration

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
30	24	36	6	CC(70%) TP(30%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Les prérequis nécessaires à ce cours sont des notions de chimie et des bases en bilan matière macroscopique.

Descriptif

Ce cours vise à donner les bases nécessaires pour connaître les pollutions gazeuses et particulaires et comprendre les enjeux associés. Il permettra également d'acquérir les bases nécessaires à la mise en oeuvre de procédés permettant le traitement des pollutions particulaires.

Plan du Cours

- Pollution atmosphérique
 - L'atmosphère et les polluants atmosphériques
 - Généralités : La dynamique atmosphérique, notion de temps de mélange
 - Définition d'un polluant atmosphériques et caractéristique (sources, puits, temps de vie, impact, temps de résidence ; notion de photolyse)
 - Les principaux polluants de l'air et leurs sources
 - Le modèle de la boîte atmosphérique
 - Les grandes problématiques de la pollution atmosphérique de l'échelle urbaine à régionale.
 - La pollution à l'ozone et les photooxydants
 - Etude du couplage NO_x/COV sur la formation de O₃ / pollution urbaine
 - L'acidification de l'atmosphère /pollution au soufre
 - Les phénomènes de pollution par les particules
 - Surveillance de la qualité de l'air en France et en Europe
 - Les acteurs de la surveillance de la qualité de l'air
 - Les notions d'indice de la qualité de l'air
- Procédés de filtration
 - Comptage, granulométrie, sédimentation
 - Technologie des séparateurs gaz particules
 - Cyclones
 - Media filtrant
 - Electrofiltration
 - Laveur
 - Critères de choix d'une technologie
- Exemples de filières de traitement

Intitulés TP

Une première partie des travaux pratiques, intitulé "Modélisation de panache par modèle ADMS : application à des études d'impact", a pour but d'utiliser des outils permettant de modéliser les pollutions atmosphériques.

La seconde partie a pour but d'illustrer et de mettre en oeuvre les connaissances de base acquises dans les enseignements sur les procédés de séparation gaz/solide :

- Média filtrant
- Cyclone
- Electrofiltration

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
identifier les principaux polluants atmosphériques et leurs sources d'émissions majeures	Maîtrise	de décrire la structure de l'atmosphère et les phénomènes qui conditionnent les concentrations de polluants
		de décrire les notions qui caractérisent un polluant atmosphérique et les appliquer aux principaux polluants atmosphériques
		d'écrire les voies de formation des principaux polluants (SO ₂ , NO _x , CO...)
		d'énumérer les principales sources des différents polluants atmosphériques
		de calculer des flux d'émission, les temps de vie chimique et les temps de résidence d'un polluant dans le modèle de boîte atmosphérique
décrire les principaux problèmes de qualité de l'air	Maîtrise	de décrire les principaux phénomènes de pollutions atmosphériques de l'échelle urbaine à régionale
		de décrire les principales réactions photochimiques conduisant à la formation d'ozone troposphérique et aux phénomènes d'acidification de l'atmosphère
		de décrire les phénomènes de pollutions particulières
		de décrire l'organisation de la surveillance de la qualité de l'air en France
		de citer et interpréter les indices de qualité de l'air
choisir et dimensionner une technologie de séparation gaz/solide adaptée un à cahier des charges spécifique	Maîtrise	de décrire les différents systèmes de traitement utilisés dans l'industrie
		de choisir le ou les procédés les plus pertinents en fonction des débits à traiter et des concentrations en polluants à éliminer
		de dimensionner une unité de séparation gaz/solide

Bibliographie

- Bruno Sportisse, Pollution atmosphérique, des processus à la modélisation, Springer
- Claus Blierfert et Robert Perraud, Chimie de l'Environnement, 2001, 1^{ere} édition, DeBoeck Université.
- Rapport de l'Académie des Sciences, Ozone et propriétés oxydantes de la troposphère, 1993, rapport n°30, édition Techniques et Documentation Lavoisier.
- Pierre le Cloirec, Les composés organiques volatils dans l'environnement, 1998, édition Techniques et Documentation Lavoisier

3. UE703 : Ecologie industrielle et territoriale**3.1. PROJ721 - APP : Ecologie Industrielle et Territoriale**

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
36	21	5	7	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Un intérêt pour la lecture et la réflexion est indispensable. Avoir suivi SHES 521 ou un enseignement équivalent.

Descriptif

A partir des transformations de l'économie et de la société, ce cours propose d'analyser les dynamiques territoriales et les jeux d'acteurs dans une logique systémique. Il questionnera comment de nouveaux modes de régulation et de nouvelles pratiques apparaissent dans un contexte de prise de conscience écologique d'affirmation à géométrie variable de processus de transition.

APP : problème en lien avec les déchets, aspects énergétiques compris : gestion de déchets.

Plan du Cours

Jeux d'acteurs et analyse systémique du territoire

- Des territoires marqués par des mutations socio-économiques variées
 - 1.1. Transformatison sociétales
 - 1.2. Système territorial et jeux d'acteurs
- Nouveaux modèles de régulation
 - 2.1. des conflits d'usage...
 - 2.2. ...aux nouvelles pratiques
- De l'aménagement au ménagement des territoires : nouvelles formes économiques
 - 3.1. Territoires et transitions : approches à différentes échelles
 - 3.2. Innovation sociale
 - 3.3. Economie Sociale et Solidaire
 - 3.4. Ecologie Territoriale : des principes aux applications
- Incinération
 - 4.1. Rappels thermodynamiques : combustion, PCS/PCI, consommation d'air, paramètres d'incinérabilité. Rappels historiques, évolution, choix stratégiques,
 - 4.2. Aspect gestion du territoire : taille des installations, populations concernées, acceptation sociétale
 - 4.3. Aspects réglementaires : que peut-on incinérer ? valorisation des mâchefers, stockage des REFIDI, rejets atmosphériques
 - 4.4. Traitement des gaz et des fumées
- Stockage des déchets
 - 5.1. Définitions et réglementation : déchets inertes, ISDD, ISDND
 - 5.2. Rappels de géologie, loi de Darcy, écoulements
 - 5.3. Aspects technologiques : mise en oeuvre des techniques de stockage ; aspects environnementaux : maîtrise des rejets (lixiviats, gaz) fin de vie d'une installation de stockage
 - 5.4. Captage des gaz, valorisation énergétique
- Valorisation matière et recyclage
 - 6.1. Aspects réglementaires et historiques : Loi de 1992 Eco Emballage et autres textes réglementaires autres REP
 - 6.2. Consignes (professionnelles et ménagères)
 - 6.3. Sortie du statut de déchet
 - 6.4. Biodéchets et huiles alimentaires usagées, déchets verts
 - 6.5. Déchèteries professionnelles
 - 6.6. Déchets valorisables ou non
- APP : dimensionnement d'une installation

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
intégrer l'ensemble acteurs et publics dans une réflexion globale d'aménagement et de structuration de la société dans un objectif de développement durable	Application	

Bibliographie

Ouvrages généraux

- Y. VEYRET, R. LAGANIER, H.-G. SCARWELL, L'environnement, concepts, enjeux et territoires, Ed. Armand Colin, 2017, ISBN 978 2 200 61860 5, Cote BU Savoie 910.03 VEY NS 48908
- Badie, B., 1995, *La fin des territoires. Essai sur le désordre international et sur l'utilité sociale du respect*, Paris, Fayard, Collection L'Espace du politique, Paris, 276 p.
- Carroué L., 2017, *La France des 13 régions*, A. Colin, 336 p. Cote BU Savoie 914.4 CAR
- Davezies, L., 2008, *La République et ses territoires. La circulation invisible des richesses*, Paris, Le Seuil, 113 p.
- Dumont GF., 2018, *Les territoires français : diagnostic et gouvernance*, A. Colin, 287 p. Cote BU Savoie 914.4 DUM
- Geneau I. et Staszak J-F, 2000, *Principes de géographie économique*, Paris, Bréal, coll. Grand amphi géographie, 448 p.
- Jean Y., Vanier M., 2009, *La France. Aménager les territoires*, A. Colin, 335 p. Cote BU Savoie 914.4 FRA
- Michalet, C-A., 2004 : *Qu'est-ce que la mondialisation ?* Paris, La Découverte, Poche, coll. Essais, 211 p.
- Storper M., 2009, « Regional context and global trade », *Economic Geography*, Clark University, January 2009, vo.85
- Subra P., 2018, *Géopolitique de l'aménagement du territoire*, A. Colin, 351 p. Cote BU Savoie 307 SUB
- Veltz, P., 2005, *Mondialisation, villes et territoires. L'économie d'archipel*, Paris, PUF, coll. Economie en liberté (2^{ème} édition), 262 p.
- Développement économique local
- Aydalot P., 1996, *Milieus innovateurs en Europe*, GREMI, 361 p.
- Bouba-Olga O., Grossetti M., 2008, « Socio-économie de proximité », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°3, pp. 311-328
- Bouba-Olga O., Chauchefoin P., 2001, « Le conflit de la surface et du réseau. Proximité géographique et proximité économique », *Les Annales de la recherche urbaine*, n°90, pp. 6-14
- CAE, 2008, *Innovation et compétitivité des régions*, Paris, La documentation française
- Chauchefoin P., 2001, « L' élu et le manager : quelle gouvernance territoriale dans l'économie mondialisée ? », *Flux*, n°46, pp.6-14
- Colletis G., Rychen F., 2004, « Entreprises et territoires : proximités et développement local », in Pecqueur B., Zimmermann J.-B. (dir.), Paris, Economie de proximités, Lavoisier, pp. 207-230
- Courlet C., Pecqueur B., 1991, « Systèmes locaux d'entreprises et externalités : un essai de typologie », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine* 1991
- Halbert L., 2010, *L'avantage métropolitain*, Paris, PUF
- Perrat J., Zimmermann B., 2003, « Stratégies des firmes et dynamiques territoriales » in Dupuy C., Burmeister A. (dir.), *Entreprises et territoires. Les nouveaux enjeux de la proximité*, Paris, La Documentation Française, pp. 15-32

3.2. PROJ722 - Analyse multicritères, outils d'aide à la décision

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
9	12		2	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Programme du Bac S

Descriptif

Le cours vise à introduire essentiellement les notions et concepts suivants :

1. La problématique de l'aide à la décision
2. Construction d'un problème d'aide à la décision : notions d'actions, de critères, de préférences .
3. Les méthodes de surclassement de type Electre

Plan du Cours

Introduction aux méthodes multi-critères (4CM + 6 TD)

1. Introduction, position des problématiques associées à l'analyse multi-critère et concepts de base (1 CM)
2. Exemples standard des méthodes multi-critères :
 - 2.1. méthodes de pondération (ou d'agrégation) (1CM)
 - 2.2. de surclassement (1CM)

2.3. ordinales (1CM)

en TD : mise en oeuvre des méthodes classiques : AHP, ELECTRE, PROMETHEE, MACBETH

Application à l'aide à la décision (4CM + 6 TD)

1. Contextes socio-économiques, écologiques, industriel (1CM)
2. Applications :
 - 2.1. analyse de cycle de vie (1CM)
 - 2.2. gestion des forêts (1CM)
 - 2.3. gestion des cours d'eau (1CM)

en TD : approfondissement des exemples et aux exemples de mise en oeuvre pour l'aide à la décision

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
utiliser et maîtriser les concepts et méthodes de l'aide multicritère à la décision	Maîtrise	d'utiliser les différents concepts de l'aide multicritère à la décision, de créer et d'utiliser des graphiques permettant une première analyse
		d'appliquer le principe de la méthode d'agrégation, d'en donner les avantages, limites et inconvénients et d'utiliser cette méthode
		de choisir l'une des méthodes Electre ou Prométhée en fonction de la problématique et d'appliquer la méthode choisie

Bibliographie

- Maystre, Pictet, Méthodes multicritères ELECTRE, SymosPresses Polytechniques et Universitaires Rom

3.3. SHES721 - Gestion de la production, de la qualité et des flux

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	18		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- Expérience en entreprise (Emplois d'été, stages)
- Vécu en club et en association

Descriptif

Le but de ce cours est de découvrir les fondamentaux de la Gestion de production et de la Qualité. Les sujets principaux traités sont la gestion des stocks, les méthodes MRP et MRP II et le système de management de la Qualité introduit par la norme ISO 9000.

Plan du Cours

1. La place de la qualité en entreprise, découverte de l'entreprise
2. Outils pour la résolution de problèmes
3. Analyse de Risques (AMDEC)
4. Concepts de gestion de production
5. Gestion des stocks
6. La méthode MRP : CBN, PDP, PIC
7. La méthode MRP II et les contraintes liées aux ressources
8. Initiation à la GPAO : logiciel Odyssee

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
comprendre les enjeux et mots clés autour du concept Qualité en entreprise.	Application	d'appréhender un système de management par la qualité Qualité ISO 9000 de mener une AMDEC process ou produits de mener

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		une résolution de problème avec la méthode 8 D comme support et les 7 outils de la qualité (brainstorming, QQQCP, matrice de choix, diagramme forces/faiblesses...)
comprendre la problématique de gestion des flux de produits de l'entreprise	Application	de calculer un stock économique
		de faire une analyse critique de la gestion traditionnelle des stocks
		de maîtriser les 3 niveaux de planification de MRP
		d'introduire la capacité dans la gestion MRP
		de mettre en œuvre un logiciel de GPAO

Bibliographie

- Gestion de Production - Editions d'Organisation, Alain COURTOIS - Chantal BONNEFOUS- Maurice PILLET
- Maîtriser les Flux Industriels - Editions d'Organisation Raymond et Stéphanie BITEAU
- Le But - Editions AFNOR Eliyahu GOLDRATT, Jeff COX
- La production sans stock - Editions d'Organisation Shigeo SHINGO
- Le système Shingo : les clés de l'amélioration de la production - Editions d'organisation Shigeo SHINGO
- Kaizen - Editions Eyrolles Masaaki IMAI
- Gestion de la production et des flux Editions Economica Vincent GIARD

Outils numériques

Initiation à la GPAO : logiciel Odysée

Semestre 8

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
UE801 : Passerelle vers le mi- lieu pro- fessionnel	12	LANG800	Soutien : Anglais		6			
		LANG801	Anglais (Ni- veau TOEIC non atteint)		40.5		3	CC
		LANG802	Langues vi- vantes (Niveau TOEIC atteint)		35		3	CC
		SHES802	Système de Ma- nagement Inté- gré QSE (Qua- lité Sécurité En- vironnement)	9	10.5		1.5	CC
		SHES803	Théorie des organisations	13.5	6		1.5	CC
UE802 : Stage	6	PROJ801	Stage Assis- tant ingénieur				6	Évaluation par compétences
UE803 : Génie des procédés et Energie	8	ENER821	Optimisation du stockage et du transfert d'énergie	28	32		5	CC
		GEDP821	Systèmes réactifs et bioprocédés	18	30	12	4	CC (80%) TP(20%)
UE804 : Traitements des effluents	10	DDRS821	Réutilisation des eaux et risques sanitaires	16.5			1	CC
		GEDP822	Opérations uni- taires de traite- ment des effluents	25.5	25.5		4	CC
		PROJ822	APP : Bioréac- teurs et traite- ment des effluents		48	39	5	CC

1. UE801 : Passerelle vers le milieu professionnel

1.1. LANG800 - Soutien : Anglais

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	6			

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Avoir validé S5 - S6 Score Toeic 635. Score Toeic 735 non atteint.

Descriptif

Reprise de toutes les bases et renforcement des points de langues. 6h de cours + 6 h de travail en autonomie par semestre en groupe de 15 étudiants.

1.2. LANG801 - Anglais (Niveau TOEIC non atteint)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	40.5		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Programme de S7

Descriptif

Ce cours prépare les étudiants au test du TOEIC ("Test of English for International communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990).

Le test Toeic se déroulera à la fin de ce semestre sur chacun des sites à des dates très proches. (Des sessions de "rattrapage" auront lieu s9).

Les étudiants sont évalués tout au long de chaque semestre. L'évaluation terminale consiste en une épreuve de 1h, 1h30 ou 2h selon le semestre et selon le site (Annecy ou Le Bourget), et compte coefficient 2 dans le contrôle continu total.

Plan du Cours

1. Révision de points de grammaire importants pour le Toeic
 - 1.1. Révisions de tous les temps vus ou revus en S5, S6 et S7.
 - 1.2. Le passif.
 - 1.3. les structures causatives.
 - 1.4. BV / BVing ou to BV.
 - 1.5. Les mots de liaison.
2. Compréhension orale
 - 2.1. Dialogues enregistrés en anglais américain, britannique, néo-zélandais....
 - 2.2. Videos en anglais américain, britannique, australien....
3. Compréhension écrite
 - 3.1. Extraits de presse
 - 3.2. Textes divers

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
intervenir à l'écrit et à l'oral, en visant toujours l'inter-activité de communication opérationnelle	Maîtrise	de poursuivre des révisions grammaticales sur : le conditionnel ; tous les autres temps ; l'expression de la suggestion et de la modalité / le passif ; les structures verbales (infinitif/ -ing) d'améliorer ses connaissances grammaticales et lexicales (anglais général, « business » et de sa spécialité scientifique) , en classe et en autonomie, en les validant par des tests réguliers
comprendre des documents sonores et s'exprimer oralement	Maîtrise	de continuer à s'entraîner sur des exercices de TOEIC (4 parties de compréhension orale) + tests entiers de travailler sur des supports audio et vidéo variés (anglais général, « business » et de spécialité) et pris la parole pour réagir spontanément, en inter-activité avec la classe

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de prendre la parole en mode préparé et en inter-activité spontanée via des exposés à caractère scientifique et sur des thématiques ou problèmes liés au monde de l'entreprise (entretien d'embauche, négociations, discussion sur un projet technique/ professionnel.../ inégalité salariale ; mobilité internationale...etc)
comprendre des documents écrits et s'exprimer à l'écrit	Maîtrise	de s'entraîner sur des exercices de TOEIC (3 parties écrites)
		de lire des documents variés (anglais général, « business » et scientifique) et rédigé quelques lignes pour en rendre compte et donner son avis
		de rédiger CVs et lettres de motivation

1.3. LANG802 - Langues vivantes (Niveau TOEIC atteint)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	35		3	CC

Pré-requis

- Pour l'anglais Civilisation : élèves ingénieurs ayant réussi le TOEIC.
- Pour la LV2 : cours débutants uniquement pour le chinois et le japonais

Descriptif

Ce cours est composé de deux parties :

- 15h d'Anglais : Culture, Civilisation et Langue. Réactualisation et validation des acquis et utilisation de l'anglais en toute situation de communication.
- 20h d'une seconde langue vivante. Les langues proposées sont :
 - Espagnol, Allemand et Italien pour les 2 sites de l'école (non débutants).
 - Chinois et Japonais sur le site d'Annecy avec des cours débutants possibles

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
être en autonomie linguistique et culturelle pour communiquer de façon authentique	Maîtrise	d'inter-agir avec des professionnels (de sa spécialité) au cours de présentations
		d'écouter régulièrement les nouvelles sur des sites anglophones d'information (CNN, BBC, Skynews...) et sera en mesure de restituer l'essentiel oralement de façon succincte, en inter-activité avec le groupe-classe
		de faire des recherches (en groupe et individuellement) à visée professionnelle / culturelle à présenter en classe
imaginer, être créatif et crédible (dans une langue étrangère) pour convaincre des partenaires professionnels	Maîtrise	de monter un projet (professionnel) innovant ; simulé les démarches auprès des acteurs économiques capables d'apporter de l'aide pour le finaliser (selon les étapes d'un « business plan » crédible : rédaction de emails, entretien téléphonique, recrutement, recherches de financement..)

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de présenter un projet, en en démontrant la faisabilité technique et commerciale (« pitch » / sur le modèle de : « Dragons' den »)
comprendre et parler d'autres langues que le français et l'anglais et s'ouvrir à d'autres cultures.	Maîtrise	de travailler sur des supports écrits, audio et vidéo variés
		d'échanger avec des personnes non francophones et non anglophones.

1.4. SHES802 - Système de Management Intégré QSE (Qualité Sécurité Environnement)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
9	10.5		1.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Aucun pré-requis nécessaire.

Descriptif

Les élèves doivent avoir pris conscience que les systèmes de management de la qualité, de l'environnement et de la santé et sécurité au travail sont aujourd'hui incontournables dans l'entreprise. Il leur faut donc avoir une connaissance suffisante de ces systèmes afin de les prendre en compte et de les intégrer dans leur métier d'ingénieur.

Plan du Cours

- Management de la Qualité :
 - 1.1. Introduction au management de la qualité ;
 - 1.2. Norme : définition et historique de la qualité, principe de la certification ;
 - 1.3. Amélioration Continue : Kaizen, 5S, Lean, Six Sigma ;
 - 1.4. Démarche Processus ;
 - 1.5. TD : Modélisation informatique d'un processus, bpm, édition Web.
- Management de l'Environnement :
 - 2.1. L'environnement, le développement durable, le Bilan Carbone ;
 - 2.2. Qu'est-ce qu'un SME ?
 - 2.3. Les référentiels, les enjeux ;
 - 2.4. La norme ISO 14001 ;
 - 2.5. Le référentiel EMAS ;
 - 2.6. Mettre en place un SME ;
 - 2.7. TD : Audit du SME d'une entreprise, proposition d'éco-cartes.
- Santé et Sécurité au Travail :
 - 3.1. Généralités et enjeux ;
 - 3.2. Parties prenantes ;
 - 3.3. Législation et référentiel de système de management SST ;
 - 3.4. SST et RSE.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
citer et décrire les systèmes de management de la qualité	Application	de participer activement à une démarche qualité
		de faire partie d'un workshop à l'occasion d'un événement Kaizen
		de repérer et de modéliser un processus dont il serait le pilote

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
citer et décrire les systèmes de management environnementaux	Application	de participer activement à une certification environnementale
		de repérer et de modéliser un processus dont il serait le pilote
		de construire des éco-cartes dans le cadre du référentiel EMAS
décrire la législation et le système de management de la santé et de la sécurité au travail	Application	de prendre en compte les impératifs liés à la santé et à la sécurité au travail imposés par la législation
		de prendre conscience de la notion de bien-être au travail en s'inscrivant dans une politique RSE pro-active

1.5. SHES803 - Théorie des organisations

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
13.5	6		1.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Le contenu du cours de théorie des organisations est volontairement descriptif et suit une chronologie très claire. L'idée est de retracer les prémisses dans la gestion des organisations dès la fin du XIX^{ème} siècle jusqu'à nos jours. Pour cela le cours s'appuie sur les principales théories, recherches et avancées managériales effectuées au fur et à mesure du développement des entreprises.

Ce module se divise en trois grandes parties thématiques :

- Les fondements de la gestion des organisations (approche classique et école des relations humaines);
- Le concept de structure organisationnelle avec entre autres les travaux de Mintzberg qui mettent en évidence les opportunités et les contraintes en termes de conception, de coordination et d'agencement d'une entreprise;
- Le comportement organisationnel avec les notions de performance, de diversité, de conflits, de négociation, de stress...

Ce cours est un enseignement de base dans le domaine de la gestion. Il permet d'avoir un aperçu global du management des entreprises et d'en comprendre les tenants et les aboutissants.

Plan du Cours

1. Les prémisses de la gestion des organisations.
 - 1.1. L'école classique (Taylor, Ford, Weber, Fayol)
 - 1.2. L'école des relations humaines (Mayo...)
 - 1.3. Les théories de la motivation (Maslow, Lewin...)
2. Les structures organisationnelles
 - 2.1. Les différents types de structure
 - 2.2. L'impératif de la coordination
 - 2.3. Vers un modèle de réseau
3. Le comportement organisationnel
 - 3.1. La diversité
 - 3.2. Les équipes / groupes
 - 3.3. Les conflits et négociations
 - 3.4. La dynamique du stress

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
retracer les prémisses dans la gestion des organisations et décrire les principales théories	Application	de connaître les grands courants de pensée

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
et recherches sur le fonctionnement des entreprises		de comprendre l'évolution des premières réflexions de management
décrire la notion de structure organisationnelle	Application	de connaître les différentes formes organisationnelles de comprendre l'adéquation entre structure et coordination
décrire la thématique du comportement organisationnel (conflits, négociation, stress...)	Application	d'identifier et de reconnaître les diverses mesures de performance, la notion de diversité, la problématique des conflits, de la négociation, du stress...

2. UE802 : Stage

2.1. PROJ801 - Stage Assistant ingénieur

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
			6	Évaluation par compétences

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Enseignements du S5 au S8

Descriptif

Le stage de 4ème année est un stage d'application en milieu professionnel en tant que technicien ou assistant ingénieur. L'élève-ingénieur sera chargé d'une étude spécifique, de la mise au point ou de l'adaptation de techniques ou méthodes nouvelles. Ce stage sera réalisé au sein d'une entreprise ou d'un organisme dont l'activité est représentative de la spécialité choisie à l'école.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
s'intégrer et participer à une organisation professionnelle	Application	de découvrir des méthodes et des pratiques professionnelles de respecter la politique RSE de l'entreprise de participer au développement de l'entreprise
collaborer à l'avancement d'un projet	Application	de mettre en œuvre ses connaissances théoriques et pratiques de mettre en œuvre les bases du management opérationnel de travailler en équipe et communiquer efficacement avec un public varié

3. UE803 : Génie des procédés et Energie

3.1. ENER821 - Optimisation du stockage et du transfert d'énergie

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
28	32		5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- ENER721
- ENER621
- PROJ621
- PROJ622
- PROJ623

Descriptif

Cet enseignement a pour objectif :

- de proposer des outils pour l'optimisation des transferts et des systèmes, incluant les solutions de stockage
- de s'initier à l'analyse exergo-économique pour l'optimisation technico-économique des systèmes énergétiques

Plan du Cours

1. Analyse exergétique des systèmes et procédés
 - 1.1. Bilans exergétiques et performances (analyse des destructions d'exergie)
 - 1.2. Méthode du pincement
2. Analyse exergo-économique
 - 2.1. Introduction à la démarche (coûts exergétiques, coûts financiers, coûts d'amortissement de l'investissement...)
 - 2.2. Applications sur des cas simples de l'ingénierie

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
optimiser les systèmes et procédés énergétiques pour une utilisation rationnelle de l'énergie	Maîtrise	d'évaluer les performances exergétiques des solutions retenues
		de sélectionner la solution technologique la plus pertinente
		de proposer différentes solutions technologiques pour réduire les consommations énergétiques liées à un système ou procédé énergétique
mettre en œuvre une démarche d'optimisation technico-économique des procédés et systèmes énergétiques	Application	de prendre en compte les critères économiques liés à la mise en œuvre d'un système ou procédé énergétique
		d'évaluer la pertinence économique des différentes solutions technologiques
		de sélectionner la solution technologique la plus pertinente à partir de critères techniques et économiques

Bibliographie

- L. Borel, D. Favrat, Thermodynamique et énergétique, de l'énergie à l'exergie, Vol. 1. Lausanne: EPFL Press, 2010.
- M. Feidt, Thermodynamique et optimisation énergétique des systèmes et procédés. Paris: Lavoisier, 2016.
- A. Bejan, Advanced Engineering Thermodynamics, 4th. Ed. Hoboken: Wiley, 2016.
- A. Bejan, G. Tsatsaronis, M. Moran, Thermal Design & Optimization, Wiley, 1996.

3.2. GEDP821 - Systèmes réactifs et bioprocédés

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
18	30	12	4	CC (80%) TP(20%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

GEDP521 Bilans macroscopiques : Matière et Energie

Descriptif

L'objectif est :

- de connaître les méthodes d'étude de la vitesse de différents types de réactions chimiques en réacteur fermé,
- de donner les concepts fondamentaux et la méthodologie du génie de la réaction chimique et des bioprocédés pour pouvoir aborder ultérieurement leurs applications, en particulier, dans le domaine du traitement des effluents liquides et gazeux.

Plan du Cours

1. Cinétique chimique
 - 1.1. Théorie et principes de la cinétique des réactions : ordre de réaction, mécanismes
 - 1.2. Loi de vitesses : diverses réactions en réacteur fermé
 - 1.3. Catalyse
2. Réacteurs chimiques
 - 2.1. Les réacteurs idéaux
 - 2.2. Cas particulier des milieux dilatables
 - 2.3. Associations de réacteurs et recyclage
 - 2.4. Réacteurs non idéaux
3. Bioréacteurs
 - 3.1. Le matériel biologique
 - 3.2. Réactions et rendement de transformation
 - 3.3. Modèles cinétiques de croissance bactérienne
 - 3.4. Le bioréacteur

Intitulés TP

Etude de la saponification de l'acétate d'éthyle par la soude

- dans un réacteur fermé,
- dans un réacteur à écoulement piston
- et un réacteur continu parfaitement agité.

Etablissement d'une distribution des temps de séjour dans un RCPA non idéal à l'aide de la méthode des traceurs salins

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
appliquer les concepts de base du génie des procédés permettant le dimensionnement de réacteurs et bioréacteurs pour la dépollution	Maîtrise	d'établir les équations de bilans matière en réacteurs idéaux ouverts en régime permanent et transitoire
		de choisir et dimensionner le réacteur à mettre en oeuvre selon l'application et les performances visées
		d'identifier la non idéalité des réacteurs grâce à la mesure expérimentale de la distribution des temps de séjour
		de modéliser la non idéalité des réacteurs par des modèles simples tels que les cascades de réacteurs agités, ou le modèle piston à dispersion axiale
		de choisir et dimensionner le bioréacteur à mettre en oeuvre selon l'application et les performances visées
identifier les paramètres influant sur la vitesse d'une réaction chimique quelconque	Maîtrise	de citer les paramètres liés à la notion de vitesse d'une réaction chimique en réacteur fermé.
		d'intégrer une loi de vitesse pour des réactions diverses.

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de calculer des constantes de vitesse à partir de mesures expérimentales.
		d'écrire des mécanismes de réactions radicalaires en chaîne droite ou ramifiée.
		d'utiliser l'approximation des états quasi-stationnaires pour écrire l'expression d'un vitesse de réaction radicalaire. de citer différents types de catalyse et les paramètres associés.

Bibliographie

- PEERY's Chemical Engineering Handbook, PERRY et GREEN, Mac Graw Hill Ed.
- Génie de la réaction chimique Traité de Génie des Procédés, SCHWEICH D., coord., Éditions Tec & Doc, 2001 (ISBN : 2-7430-0459-2)
- Les réacteurs chimiques, De la conception à la mise en œuvre, EUZEN Jean-Paul, TRAMBOUZE Pierre, Ed Technip, 2002 (ISBN : 9782710808169)

4. UE804 : Traitements des effluents

4.1. DDRS821 - Réutilisation des eaux et risques sanitaires

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
16.5			1	CC

Descriptif

Ce module a pour objectif d'évaluer les risques (sanitaires, chimiques, environnementaux) associés à la réutilisation des eaux résiduaires traitées. Des exemples de réutilisation d'eaux résiduaires traitées seront présentées à travers des conférences ou des visites de sites.

Plan du Cours

1. Enjeux de la réutilisation des eaux résiduaires
2. Risques liés à la réutilisation de l'eau résiduaire
3. Traitement d'affinage
4. Exemples d'application

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
évaluer les risques (sanitaires, chimiques, environnementaux) associés à la réutilisation des eaux résiduaires traitées	Application	de définir les composants de l'eau à éliminer et les traitements d'affinage pour limiter ces risques en fonction des usages
		de connaître le cadre législatif
		de définir les principaux risques liés à la réutilisation de l'eau
d'imaginer les stations d'épuration du futur dans le cadre d'une économie circulaire	Application	de proposer une filière de récupération d'énergie sous forme de biogaz ou de chaleur
		de proposer une valorisation agricole des boues de station d'épuration
		de proposer une réutilisation des eaux résiduaires épurées (irrigation, recharge de retenues d'eau ou de nappes d'eaux par infiltration)

4.2. GEDP822 - Opérations unitaires de traitement des effluents

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
25.5	25.5		4	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- GEDP521: Bilans macroscopiques matière et énergie
- SCVT621 : Cycles biogéochimiques et ressources naturelles
- PROJ622 : Mécanique des fluides

Descriptif

L'objectif de ce cours est :

- de comprendre la filière de traitement de l'eau : collecte, réseau, traitements, valorisation des rejets, impacts sur le milieu naturel.
- d'acquérir les notions de base pour la conception et le dimensionnement des opérations unitaires classiquement mises en oeuvre dans les filières de traitement de l'eau.

Plan du Cours

1. Opérations unitaires de traitement de l'eau et des boues
 - 1.1. La décantation, la centrifugation, la flottation
 - 1.2. L'écoulement à travers les milieux poreux
 - 1.3. La fluidisation
 - 1.4. La filtration dans la masse
 - 1.5. La filtration sur support
 - 1.6. La filtration membranaire
2. Stations d'épuration
 - 2.1. Les acteurs du traitement de l'eau
 - 2.2. Caractérisation des rejets
 - 2.3. Réseaux hydrauliques
 - 2.4. Etudes d'impact
 - 2.5. Au fil de l'eau :
 - 2.5.1 Prétraitements
 - 2.5.2 Traitements primaires
 - 2.5.3 Traitement carbone, azote, phosphore
 - 2.5.4 Traitements et valorisation des boues

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
dimensionner les opérations unitaires de traitement de l'eau	Maîtrise	de repérer les paramètres opératoires qui dictent l'efficacité des procédés
		de préciser les hypothèses sous-tendues par les modèles simplificateurs éventuellement utilisés
		d'appliquer les méthodes empiriques, analytiques et graphiques classiquement utilisées
élaborer l'analyse critique d'une opération unitaire	Application	d'émettre des recommandations en vue d'améliorer l'opération
		d'évaluer le caractère optimal ou non de son fonctionnement

Bibliographie

- Introduction au génie des procédés de D. Ronze (Editions Tec et Doc, 2008), ISBN : 978-2-7430-1066-9
- Separation process principles de E.J. Henley, J.D. Seader, D.K. Roper (Wiley, 2011) ISBN : 978-0-470-64611-3
- Procédés de séparation de J.P. Wauquier ((Editions Technip, 1998) ISBN : 2-7108-0671-1
- Mémento technique de l'eau DEGRÉMONT, Degrémont-Suez (ISBN : 2-7430-0717-6)
- Transferts gaz - liquide dans les procédés de traitement des eaux et des effluents gazeux, Collection Génie des procédés de l'environnement ROUSTAN M., coord., Éditions Tec & Doc , 2003 (ISBN : 2-7430-0605-6)

4.3. PROJ822 - APP : Bioréacteurs et traitement des effluents

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	48	39	5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- GEDP521 : Bilans macroscopiques : matière et énergie
- GEDP721 : Pollution atmosphérique : enjeux et procédés de filtration
- GEDP821 : Systèmes réactifs et bioprocédés
- GEDP822 : Opération unitaires et traitement de l'eau

Descriptif

Cet enseignement est réalisé sous forme d'un Apprentissage Par Problèmes (APP) où les élèves ingénieurs sont répartis par groupe de 4 à 6. Chaque groupe représente un bureau d'études spécialisé dans l'étude, la conception et la mise en oeuvre d'installations de traitement des effluents urbains et industriels. L'objectif est de concevoir et de dimensionner deux solutions fiables et adaptées aux besoins d'une agglomération urbaine. Les bureaux d'études auront pour défi de présenter le meilleur dossier technique pour remporter l'appel d'offre.

Les différentes étapes sont :

1. Estimer les rejets et les flux acceptables par le cours d'eau et réaliser l'analyse de l'impact de la station de traitement sur le cours d'eau.
2. Définir et dimensionner une chaîne de traitement comprenant un traitement par boues activées.
3. Définir et dimensionner une chaîne de traitement intégrant des biofiltres.

Plan du Cours

Travail à fournir :

Chaque bureau d'études devra fournir 8 livrables :

APP1-Caractérisation des rejets, réseaux hydrauliques et boues activées

- Livrable 1 : Paramètres polluants
- Livrable 2 : Etudes d'impacts
- Livrable 3 : Prétraitements
- Livrable 4 : Pollution carbonée
- Livrable 5 : Azote et Phosphore, Aération

APP2-Biofiltres et traitement/valorisation des boues

- Livrable 6 : Prétraitements et traitements primaires
- Livrable 7 : Traitement par biofiltres
- Livrable 8 : Traitement et valorisation des boues

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
savoir aborder dans leur ensemble des chaînes de dépollution d'effluents résiduaires et industriels	Maîtrise	d'analyser et d'interpréter les paramètres définissant la qualité des eaux résiduaires et de la qualité de l'air
		de réaliser une étude d'impact
		de sélectionner la filière de traitement la plus pertinente à partir des données d'entrée et de sortie
		de proposer une valorisation des boues
présenter et défendre devant un jury la solution retenue	Maîtrise	de dimensionner chaque opération unitaire de la filière
		de justifier ses choix et sa démarche de dimensionnement

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de présenter les limites de sa démarche de convaincre le jury

Semestre 9

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
UE901 : Passerelle vers le mi- lieu pro- fessionnel	10	LANG901	Anglais (Ni- veau TOEIC non atteint)		40.5		2.5	CC
		LANG902	Langues (Niveau TOEIC atteint)		35		2.5	CC
		PROJ901	Projet Recherche et Développement			40	6	Pratique + Rapport + Soutenance
		SHES901	Techniques de management	15	7.5		1.5	CC
UE902 : Génie des procédés et énergie	10	ENER921	Procédés énergétiques	38	37	28	8	CC
		GEDP921	Traitement des pollu- tions gazeuses	20	20	8	4	CC
UE903 : Va- lorisation des éner- gies renou- velables	10	ENER922	Networks and Storage (Ecole d'été)	16	20		3	CC
		PROJ921	APP : Dé- chets orga- niques et énergie	20	44	8	4	CC
		SHES921	Droit de l'énergie, de l'environnement et des mar- chés publics	24	16		3	CC

1. UE901 : Passerelle vers le milieu professionnel

1.1. LANG901 - Anglais (Niveau TOEIC non atteint)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	40.5		2.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Cours de s7 et s8 et score Toeic minimum 735

Descriptif

Ce cours prépare les étudiants à leur entrée dans la vie professionnelle. Conduite ou participation à une réunion : vocabulaire et structures liés à cet aspect tout en continuant un travail sur les 4 compétences mais en insistant sur une mise en situation proche de la réalité("jeux de rôle", acquisition de vocabulaire technique (selon le site) et vocabulaire de l'entreprise...). Mais aussi prise de parole en public au moyen de présentations données par des étudiants en groupes et ou en individuel, sur des sujets illustrés par des articles de presse ou des supports vidéos (VTD : Video, Talk and Debate). Les étudiants sont évalués tout au long de chaque semestre. L'évaluation terminale consiste en une épreuve de 1h, 1h30 ou 2h selon le semestre et selon le site (Annecy ou Le Bourget), et compte coefficient 2 dans le contrôle continu total.

Plan du Cours

1. Utilisation des structures, lexiques, notions et fonctions nécessaires à une bonne expression orale et écrite:
 - 1.1. Temps
 - 1.2. Questionnement (dans un cadre professionnel)
 - 1.3. Mots de liaison
2. Compréhension orale:
 - 2.1. Dialogues enregistrés en anglais américain, britannique, néo-zélandais....
 - 2.2. Videos en anglais américain, britannique, australien....
3. Compréhension écrite:
 - 3.1. Extraits de presse
 - 3.2. Textes divers

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
valider le TOEIC à 785	Notion	de continuer des révisions lexicales et grammaticales visant plus spécifiquement les points testés au TOEIC d'intensifier l'entraînement sur des exercices de TOEIC (7 parties) / test entiers
utiliser l'inter-activité de communication opérationnelle la plus authentique possible	Maîtrise	d'écouter régulièrement les nouvelles sur des sites anglophones d'information (CNN, BBC, Skynews...) et sera en mesure de restituer l'essentiel oralement de façon succincte, en inter-activité avec le groupe-classe de faire des recherches (en groupe et individuellement) pour monter un projet (professionnel / culturel) innovant , en équipe, à présenter en classe, après avoir anticipé et simulé les démarches auprès des acteurs économiques capables d'aider l'équipe à le monter, selon les étapes d'un « business plan » crédible : rédaction de emails, entretien téléphonique, recrutement, recherches de financement... de présenter le projet collectif, en en démontrant la faisabilité technique et commerciale (« pitch » / sur le modèle de : « Dragons' den »)

Bibliographie

- Documents distribués par les intervenants
- Différents sites internet dont la liste est donnée en début de S5

1.2. LANG902 - Langues (Niveau TOEIC atteint)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	35		2.5	CC

Pré-requis

- Pour l'anglais Civilisation : élèves ingénieurs ayant réussi le TOEIC.
- Pour la LV2 : cours débutants uniquement pour le chinois et le japonais

Descriptif

Ce cours est composé de deux parties :

- 15h d'Anglais : Culture, Civilisation et Langue. Réactualisation et validation des acquis et utilisation de l'anglais en toute situation de communication.
- 20h d'une seconde langue vivante. Les langues proposées sont :
 - Espagnol, Allemand et Italien pour les 2 sites de l'école (non débutants).
 - Chinois et Japonais sur le site d'Annecy avec des cours débutants possibles

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
être en autonomie linguistique et culturelle pour communiquer de façon authentique	Expertise	d'inter-agir avec des professionnels (de sa spécialité) au cours de présentations
		d'écouter régulièrement les nouvelles sur des sites anglophones d'information (CNN, BBC, Skynews...) et sera en mesure de restituer l'essentiel oralement de façon succincte, en inter-activité avec le groupe-classe
		de faire des recherches (en groupe et individuellement) à visée professionnelle / culturelle à présenter en classe
imaginer, être créatif et crédible (dans une langue étrangère) pour convaincre des partenaires professionnels	Expertise	de monter un projet (professionnel) innovant ; simulé les démarches auprès des acteurs économiques capables d'apporter de l'aide pour le finaliser (selon les étapes d'un « business plan » crédible : rédaction de emails, entretien téléphonique, recrutement, recherches de financement..)
		de présenter un projet, en en démontrant la faisabilité technique et commerciale (« pitch » / sur le modèle de : « Dragons' den »)
comprendre et parler d'autres langues que le français et l'anglais et s'ouvrir à d'autres cultures.	Expertise	de travailler sur des supports écrits, audio et vidéo variés
		d'échanger avec des personnes non francophones et non anglophones.

1.3. PROJ901 - Projet Recherche et Développement

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
		40	6	Pratique + Rapport + Soutenance

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Ce travail consiste en une initiation à la recherche fondamentale ou appliquée. Il est réalisé sur un sujet proposé par le monde industriel ou par un laboratoire de recherche. La première partie du projet porte sur un état de l'art des connaissances et/ou techniques sur le sujet, l'identification de la méthode et/technique qui sera mise en œuvre dans le cadre du projet, et l'élaboration d'un plan d'expérience ou de travail permettant de répondre au problème.

La deuxième partie du travail concerne la réalisation de l'étude et l'analyse des résultats

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
mener un travail de recherche fondamentale ou appliquée	Application	de réaliser un état de l'art des connaissances et des techniques
		de justifier une stratégie de recherche
		de faire une analyse critique de ses résultats
gérer un projet	Application	planifier son travail sur la durée du projet
		respecter les jalons et rendre les livrables attendus

1.4. SHES901 - Techniques de management

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
15	7.5		1.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Cet élément constitutif de SHES se décompose en deux enseignements indépendants : Management, Ethique. Le but de ce module est d'appréhender les dimensions humaine et communicationnelle du management et de développer l'assertivité managériale des élèves

Plan du Cours

1. Management (12h CM ; 7,5h TD) :
 - 1.1. Comprendre - La dimension humaine du management
 - 1.2. Communiquer - La dimension relationnelle du management
2. Ethique et management (3h CM)

Intitulés TP

Management :

1. Agir - La dimension stratégique du management (mises en situation)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
mener une réflexion éthique sur sa pratique professionnelle et sur la posture managériale	Application	de connaître les concepts de RSE, d'éthique et de déontologie
		d'argumenter la place de l'éthique dans l'entreprise et le management
		d'analyser des situations de dilemme pour prendre une décision réfléchie
conduire un projet et des hommes	Application	de concevoir une équipe chargée de la mise en œuvre d'un projet
		de comprendre les tâches et les compétences professionnelles impliquées dans la mise en œuvre du projet
		de prendre du recul sur des situations complexes et d'arbitrer les besoins conflictuels liés à la conception du projet
développer l'assertivité managériale	Application	d'exprimer ses attentes et ses besoins
		de se positionner en tant que personne et fonction

2. UE902 : Génie des procédés et énergie

2.1. ENER921 - Procédés énergétiques

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
38	37	28	8	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- Bilans Macroscopiques : Matière et énergie (GEDP521)
- Thermodynamique : Etude des flux énergétiques (PROJ621)
- Mécanique des fluides (PROJ622)
- Transferts thermiques (PROJ623)

Descriptif

Ce module traite de l'exploitation des principales sources d'énergies renouvelables: solaire, hydrauliques, éoliennes, et géothermiques. Il aborde les ressources à leur exploitation en passant par la transformation de l'énergie et son stockage,

Il est constitué de trois parties indépendantes portant chacune sur une famille de ressources, et d'une partie commune sur le stockage de l'énergie. Un volet TP complète la formation

Plan du Cours

1. Energie solaire (CM 8h ; TD 9h)
 - Gisement solaire
 - Solaire thermique
 - Solaire Photovoltaïque
2. Energie éolienne et hydraulique (CM 16h ; TD 16h)
 - Turbomachines (CM 4h ; TD 8h)
 - Bilan sur des volumes de contrôle : masse, QDM, énergie
 - Forces exercées par le fluide sur des parois
 - Les machines hydrauliques
 - Energie hydraulique (CM 5h)
 - Généralités sur l'hydroélectricité
 - Contexte réglementaire/législatif
 - Développement de projets hydroélectriques en France
 - Zoom sur les petites centrales hydrauliques (puissance inférieure à 10 MW)
 - Visite d'une centrale hydraulique
 - Energie éolienne (CM 7h ; TD 8h)
 - Le gisement éolien
 - L'exploitation énergétique du vent
 - Les aérogénérateurs (aperçu historique et aérogénérateurs modernes)
 - L'éolien en mer
3. Géothermie (CM 3h ; TD 4h)
 - Energie géothermique : principes et grandeurs physiques
 - Panorama économique et technique
 - Applications aux sondes géothermiques verticales
 - Applications géothermiques sur aquifère
4. Stockage de l'énergie (CM 3h ; TD 6h)
 - Le stockage : principe et enjeux
 - Le stockage d'électricité
 - Le stockage de chaleur

Intitulés TP

la partie TP permet aux étudiants d'appliquer et les notions théoriques sur des installations réelles mettant en œuvre des matériels qu'ils seront susceptibles de rencontrer au cours de leur vie professionnelle. 5 systèmes sont abordés à l'occasion des travaux pratiques : le solaire thermique, le solaire photovoltaïque, les pompes à chaleur géothermiques, les machines à absorption, la cogénération.

- Etude de capteurs solaires thermiques (4H)

- Production d'ECS à l'aide de chauffe-eau Solaires Individuels (4H)
- Etude de capteurs photovoltaïque (4H)
- Production d'électricité à l'aide d'une micro-centrale photovoltaïque (4H)
- Chauffage d'habitation à l'aide d'une pompe à chaleur géothermique (4H)
- Etude du fonctionnement d'une machines à absorption (4H)
- BE micro-centrale hydraulique (4H)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
connaître les différentes techniques permettant la captation et la transformation des énergies renouvelables	Maîtrise	de choisir un système de conversion de l'énergie solaire thermique et photovoltaïque
		de choisir un système de conversion de l'énergie éolienne
		de choisir un système de conversion de l'énergie hydraulique
		d'analyser un système géothermique
analyser les ressources solaire, éolienne, hydraulique et géothermique en vue de leur exploitation	Maîtrise	d'analyser l'évolution des ressources solaire, hydraulique, éolienne et géothermique disponible et de proposer une solution pour leur exploitation
		de faire une étude économique sur projet d'exploitation de ressources solaire, hydraulique, éolienne et géothermique
analyser et critiquer une installation	Maîtrise	de décrire des différents composants du système et le fonctionnement de l'installation
		d'analyser les modes de régulation des systèmes
		d'avoir une analyse critique des performances du système et de ses composants
analyser et dimensionner des procédés de stockage d'énergie	Notion	de citer les différents modes de stockage
		de dimensionner des procédés de stockage d'énergie

Bibliographie

Mécanique des fluides avancé

- Donald F. Young Bruce Roy Munson, Theodore H. Okiishi, Introduction to Fluid Mechanics, édition John Wiley & Sons , 2003
- Michel Carlier, Hydraulique générale et appliquée, édition Eyrolles, EDF
- I.E. Idel'cik, Mémento des pertes de charges, édition Eyrolles, EDF
- Bartow K. Hodge, B. K. Hodge, Robert P. Taylor , Analysis and Design of Energy Systems, éditions Prentice - Hall inc. Englewood Cliffs New Jersey
- Raymond Comolet, Mécanique expérimentale des fluides - Tome 2 Dynamique des fluides réels, turbomachines, Edition Dunod

Energie hydraulique

- Guide pour le montage de projets de petite hydroélectricité, ADEME, mars 2003

Energie éolienne

- Paul Gipe, Le grand livre de l'éolien, éditions Le Moniteur, 2004
- CIVEL Y.B, Guide de l'énergie éolienne - Les aérogénérateurs au service du développement durable, IEPF, 1998

Géothermie

- BRGM Editions : Guide technique - Les pompes à chaleur géothermiques sur champ de sondes - 2012 ; ISBN : 978-2-7159-25311
- BRGM Editions : Guide technique - Les pompes à chaleur géothermiques à partir de forages sur aquifères - 2012 ; ISBN : 978-2-7159-25328
- Karl OSCHNER - Geothermal Heat Pumps, A guide for planning and installing - 2007 ; EAN : 978-1-84407-406-8

Stockage

- P. Odru, Le stockage de l'énergie, Dunod Universcience 2010

2.2. GEDP921 - Traitement des pollutions gazeuses

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
20	20	8	4	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Le principal prérequis nécessaire à ce cours est la maîtrise des bilans matières à l'échelle macroscopique. Il nécessitera également d'avoir des bases solides en chimie (équations bilans, cinétiques de réaction), bilans matières microscopiques et mécanique des fluides.

Descriptif

Ce cours vise à donner les bases nécessaires pour connaître et traiter les pollutions gazeuses, notamment celles liées aux traitements et à la valorisation de déchets, au traitement de l'eau et aux phénomènes de combustion.

Plan du Cours

1. Transferts de matière dans une phase
 - 1.1. Loi de Fick et diffusivité
 - 1.2. Diffusion dans les mélanges binaires
 - 1.3. Transferts en Ecoulement
2. Transferts de matière entre deux phases
 - 2.1. Relations d'équilibre et transfert de matière entre deux phases
 - 2.2. Coefficients de transfert individuel et global
 - 2.3. Transfert en régime d'écoulement
3. Absorption
 - 3.1. Caractéristiques des colonnes et garnissages
 - 3.2. Aspect hydrodynamiques d'une colonne
 - 3.3. Application à l'absorption ou la désorption
4. Adsorption
 - 4.1. Phénomène d'adsorption et adsorbants
 - 4.2. Adsorption des gaz
 - 4.3. Dimensionnement des adsorbants en lit fixe
 - 4.4. Dimensionnement des adsorbants en lit mobile
5. Catalyse
 - 5.1. Principes fondamentaux
 - 5.2. Cinétique de transformation et bilan matière
 - 5.3. Choix d'un catalyseur
 - 5.4. Exemple de procédé : élimination des NOx

Intitulés TP

Ces travaux pratiques ont pour but de mettre en oeuvre les connaissances de base acquises dans l'enseignement sur les traitements des pollutions gazeuses. Deux procédés seront étudiés :

- L'absorption
- L'adsorption

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
choisir un procédé de traitement de pollution gazeuse adapté à un problème donné	Maîtrise	de décrire les différents systèmes de traitement des pollutions gazeuses
		de choisir le ou les procédés les plus pertinents en fonction de la nature de la pollution, des débits à traiter et des concentrations en polluants à éliminer
dimensionner une unité de traitement par absorption, adsorption ou catalyse	Maîtrise	d'établir les conditions d'équilibre à partir des données thermodynamiques
		de dimensionner une unité d'adsorption en lit fixe, une unité d'absorption et un réacteur catalytique
		de choisir l'adsorbant ou un catalyseur le plus apte et son mode de régénération à partir des données des fabricants

Bibliographie

- P. Le Cloirec, Traitement des fumées, Techniques de l'ingénieur, be8856
- J. Villermaux, Génie de la réaction chimique, Conception et fonctionnement des réacteurs, Paris : Tec et doc , 1993

3. UE903 : Valorisation des énergies renouvelables**3.1. ENER922 - Networks and Storage (Ecole d'été)**

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
16	20		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis**Descriptif**

Présentation des réseaux énergétiques à l'échelle du territoire (électricité, chaleur et gaz) , de leurs gestion et de leur interconnexions.

Plan du Cours

1. Réseaux de chaleur CM : 4h ; TD : 3h
2. Réseau électrique CM : 4h ; TD : 3h
3. Réseau gaz CM : 4h ; TD : 3h
4. Power to heat ; Power to gaz CM : 4h ;
5. AAP réseau 10H

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
décrire les grands principes d'organisation des marchés de l'énergie en Europe et en France	Application	d'expliquer les lignes directrices de la réglementation du secteur énergétique européen et français, le rôle des différents acteurs, et les aspects juridiques et économiques des réseaux de chaleur
		d'exposer les conséquences de la libéralisation des marchés de l'énergie sur la consommation, la tarification et la facturation de l'énergie
exposer les principes d'une stratégie de politique énergétique territoriale prenant en compte	Application	d'expliquer les méthodes et outils opérationnels de gestion, de planification et

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
les enjeux environnementaux, économiques et sociaux de développement territorial		d'accompagnement de la politique énergétique d'un territoire
		décrire le fonctionnement et les spécificités des différents réseaux d'énergie
		d'élaborer les grandes lignes d'un Plan Climat-Energie Territorial

Bibliographie

- Site internet AMORCE (12-11-2013) : <http://www.amorce.asso.fr/>
- Site internet Association Technique Energie Environnement (12-11-2013) : <http://atee.fr/>

3.2. PROJ921 - APP : Déchets organiques et énergie

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
20	44	8	4	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

L'objectif de ce cours est

- de comprendre les enjeux de la collecte spécifique et du traitement des déchets organiques et biodéchets.
- d'être en mesure de dimensionner une installation de méthanisation, assurer le montage économique d'un projet de méthaniseur, territorial ou à la ferme.
- de comprendre les principes et mettre en œuvre des installations de compostage.
- de comprendre et gérer l'impact du détournement de la matière organique de l'incinération.

L'objectif opérationnel de l'APP est le dimensionnement d'un méthaniseur pour une collectivité ou un agriculteur, avec valorisation du biogaz

Plan du Cours

1. Introduction
 - 1.1. Définition de la matière organique, composition, lipides glucides, protéides.
 - 1.2. Végétale/animale.
2. Notion de déchet organique
 - 2.1. Aspects réglementaires (Biodéchets, huiles alimentaires usagées, déchets verts)
 - 2.2. Déchets industriels et agricoles
 - 2.3. Déchets de la restauration et de la GMS (Réglementation : DLC, DLUO)
3. Collecte et tri
 - 3.1. Collecte sélectives de biodéchets (Particuliers, professionnels)
 - 3.2. Collecte des HAU
 - 3.3. Apport volontaire, plateforme de déchets verts
 - 3.4. Mise à disposition de contenants.
4. Méthanisation
 - 4.1. Introduction
 - 4.2. Aspects microbiologiques
 - 4.3. Procédés de mise en œuvre, bioréacteurs
 - 4.4. Production et valorisation du biogaz, productivité
 - 4.5. Cogénération : principe.
 - 4.6. Exemples d'applications (Biodéchets, rejets agricoles, rejets d'IAA)
 - 4.7. Valorisation des digestats
 - 4.8. Biométhane
5. Compostage
 - 5.1. Principe, aspects biologiques, écosystème
 - 5.2. Modélisation réactionnelle
 - 5.3. Plateforme de déchets verts
 - 5.4. Co-compostage

- 5.5. Compostage individuel, pied d'immeuble
- 5.6. Qualité du compost
- 5.7. Compostage accéléré, composteurs électromécaniques
6. Projet : Montage de projet
 - 6.1. Les acteurs, leur domaine de compétence, les partenaires institutionnels
 - 6.2. Rôles et définition des acteurs
 - 6.3. Paramètres du projet, phase d'analyse
 - 6.4. Définition des besoins, projet type
 - 6.5. Typologie de projets : tailles, familles d'intrants
 - 6.6. Choix du process
 - 6.7. Valorisation énergétique
 - 6.8. Valorisation des digestats
 - 6.9. Contractualisation
 - 6.10. Obligations réglementaires, régime : déclaration, enregistrement, autorisation
 - 6.11. Financement du projet, partenaires, financeurs ;
 - 6.12. Ratios financiers.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
comprendre les enjeux de la collecte spécifique et du traitement des déchets organiques et bio-déchets.	Maîtrise	

3.3. SHES921 - Droit de l'énergie, de l'environnement et des marchés publics

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
24	16		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Une connaissance globale de l'environnement, de l'organisation de la société, du domaine de l'énergie.

Descriptif

Droit de l'énergie et de l'environnement ; Droit des marchés, Loi de transition énergétique

Plan du Cours

Droit des marchés publics

1. Définition et Initiation au droit de marché public
2. Le droit de la commande publique
3. Les dispositions générales
4. La phase préalable au marché
5. La phase de préparation du marché
6. Les procédures formalisées applicables aux pouvoirs adjudicateurs
7. La procédure négociée sans publicité ni mise en concurrence préalables
8. Les procédures de passation des marchés Publics
9. Les offres de Marché public
10. Les modalités d'analyse des offres variables et des variantes

Droit de l'environnement

1. Qu'est-ce que le droit de l'environnement ? Les origines : loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature
2. Les principes du droit de l'environnement
3. Du droit des générations futures au développement durable
4. La protection du vivant, des espaces naturels et des paysages : ZNIEF, NATURA 2000...
5. La lutte contre les pollutions et les nuisances
6. Principe de prévention
 - 6.1. Obligation de prendre en compte l'environnement et l'étude d'impact

- 6.2. Travaux et ouvrages soumis à étude d'impact
 6.2.1 contrôle par le public (DUP) et le juge administratif (TA)
7. Eco audit, management environnemental et bilan environnemental
 8. Associations de défense et ONG
 9. Sanctions et réparation des dommages
 10. Aspects internationaux

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
décrire les principales dispositions du droit des marchés publics et ceux du droit de l'environnement et de l'énergie	Application	d'énoncer les différentes étapes des procédures de passation des marchés
		d'exposer les dispositions et les procédures majeures liées au droit de l'environnement et de l'énergie

Bibliographie

- S. Braconnier, Précis du droit des marchés publics, Editions Le Moniteur 2012 - EAN : 9782281128826
- Le Grenelle II commenté, Editions Le Moniteur 2012 - EAN : 9782281128420
- M.Prieur, Droit de l'environnement, Ed. Dalloz 2016 - ISBN 978 2 247 15236 0, Cote BU Savoie 320 pre 22 ND 40345
- T. Garancher, Etudes d'impact environnemental, Editions Le Moniteur 2013 - EAN : 9782281129359, Cote BU Savoie 624 GAR NS 43769
- R. Romi, droit de l'environnement et du développement durable, Ed. LGDJ Lextenso, ISBN 978 2 275 05483 4, Cote BU Savoie 344.046 ROM ND 42453
- R. Romi, Droit international et européen de l'environnement, Ed; LGDJ 2017, ISBN 978 2 275 04749 2, Cote BU Savoie 344.046 ROM ND 41703
- D. Mabin, Marchés publis : la notion, les procédures, les contrôles et voies de recours, Ed. Studyrama, ISBN 978 2 7590 3691 2, Cote BU Savoie 346.023 MAB NA34211
- F. Allaire, L'essentiel du droit des marchés publics, Ed. Gualino lextenso, 2018, ISBN 978 2 297 06855 0, Cote BU Savoie 346.023 ALL NA35321
- O. Ortega, Les contrats de performance énergétique, Ed. lexiNexis, 2017, ISBN 978 2 7110 2651 7, Cote BU Savoie 343.07 ORT NS47842

Semestre 10

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
UE001 : Stage Ingénieur	30	PROJ001	Stage Ingénieur				30	Soutenance, rapport écrit, évaluation entreprise

1. UE001 : Stage Ingénieur

1.1. PROJ001 - Stage Ingénieur

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
			30	Soutenance, rapport écrit, évaluation entreprise

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Enseignements du S5 au S9

Descriptif

Ce stage s'effectue en entreprise, dans laquelle l'élève-ingénieur aura une (ou des) mission(s) à réaliser, proche(s) de sa future fonction d'ingénieur, intégrant une démarche de projet avec des aspects techniques, économiques et humains. Ces différents aspects doivent être mis en valeur lors de la restitution écrite et orale du stage même si l'élève ingénieur n'en a pas été l'acteur direct.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
s'intégrer et participer à une organisation professionnelle	Maîtrise	de découvrir des méthodes et des pratiques professionnelles
		de respecter la politique RSE de l'entreprise
		de participer au développement de l'entreprise
collaborer à l'avancement d'un projet	Maîtrise	de mettre en œuvre ses connaissances théoriques et pratiques
		de mettre en œuvre les bases du management opérationnel
		de travailler en équipe et communiquer efficacement avec un public varié