
Guide pédagogique

UE élective TC 7.2 (4 crédits ECTS)

Place du module et enjeux

L'objectif des UE électives est d'élargir la culture scientifique des élèves, l'éventail des thèmes proposés est large. Ces enseignements ne sont pas des prérequis pour les départements technologiques.

Teaching guide and syllabus

Elective unit TC 7.2 (4 ECTS credits)

Subject matter importance and associated issues

The objective of the elective EU is to broaden the scientific culture of the pupils, the range of topics proposed is wide. These courses are not prerequisites for technology departments.

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
UE Elective au choix : <ul style="list-style-type: none">• Géosciences 2• Biologie 2• Eau• Modélisation de systèmes mécaniques• Mathématiques analytiques• Mathématiques décisionnelles• Mathématiques inférentielles• Vision par ordinateur• Design Thinking• Responsabilité environnementale & citoyenne de l'ingénieur	40h		2

Matière : Géosciences 2

Titre de la matière : Géosciences 2	
Code : TC 6.6	Titre du module : UE Elective
Semestre : (S6)	Cursus de rattachement : (Tronc commun)

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
40	40							1	4

Titre	Géosciences
résumé	Ce module d'enseignement est un cours d'introduction au domaine de la géoscience.

Responsable	L. Clerc
Equipe enseignante	L. Clerc, F. Manné, N. Fayol

Mots-clés	Géologie – ressources minérales
Prérequis	Connaissances SUP et SPE en physique et Baccalauréat en Sciences de la terre

<p>Contexte et objectif général : Cette unité élective a pour but de faire découvrir aux élèves l'importance des matériaux de l'écorce terrestre en s'appuyant sur les ressources minérales non renouvelables.</p>
<p>Programme et contenu : Les ressources minérales (16 h) Module axé sur la connaissance des roches et minéraux courants à travers des sorties terrains et visite de site d'exploitation. Les enjeux de l'exploitation des ressources minérales (24 h) Ce module porte sur la présentation des enjeux techniques, économiques, environnementaux et sociétaux liées à la problématique d'ouverture d'exploitation d'un site d'extraction de ressources minérales. Il sera construit autour d'un projet avec des cours et conférences où les élèves seront amenés à jouer le rôle d'opérateur, d'associations d'opposition, de soutien....</p>
<p>Méthode et organisation pédagogique : Cours, conférences, visites de sites, Projets en semi-autonomie,</p>
<p>Acquis d'apprentissage visés : Appréhender les problématiques liées à l'exploitation des ressources minérales Développer la curiosité scientifique, la capacité d'analyse et leur esprit critique Développer les méthodologies de synthèse et de rédaction de rapport</p>
<p>Evaluation ::</p>
<p>Retour sur l'évaluation fait à l'élève :</p>
<p>Support pédagogique et références :</p>

Matière : Biologie 2

Titre du cours : Biologie; Biotechnologie	
Code : TC 7.2	Titre du module : Unité Enseignement Élective de Biologie
Semestre : S7	Cursus de rattachement : (Tronc commun)

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet : sortie terrain	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
40	50	33	4	nd	ND	Rendu de rapports Soutenance	Analyse d'article/ projet : 10h	1	4

Titre	Biologie 2
Résumé	Ce cours consiste à donner les bases de la biologie générale et à développer l'esprit critique. Des nombreuses thématiques sont vues comme la biologie cellulaire, moléculaire, la biochimie, la génétique

Responsable	Mme. Ingrid Bazin Ecole des mines d'Alès LGEI
Equipe enseignante	Intervenants internes : -M. Luc Malhautier ; IMT Mines Alès LGEI: Microbiologie (11h) Mme Jannick Rocher IMT Mines Alès LGEI : Technicienne de laboratoire -Mme Sandrine Bayle IMT Mines Alès LGEI: Microbiologie (4h) Mr Jean-Christophe Lallement IMT Mines Alès DDE Sciences de l'évolution et des écosystèmes (12h) Mme Ingrid Bazin : IMT Mines Alès d'Alès LGEI : Biologie moléculaire et biochimie (13h)

Mots clés	Biotechnologie, Microbiologie, évolution
Pré requis	Si possible le module UE biologie du S6

Contexte et objectif général : Il est important de comprendre la place des biotechnologies dans nos sociétés, leurs impacts, les avancées que leurs applications permettent (par exemple, les biotechnologies sont clés pour le développement économique de l'industrie du médicament). Mais les problématiques environnementales associées aux activités humaines, notamment industrielles, doivent désormais structurer et intégrer les logiques de développement économique afin que l'ensemble des pratiques, à l'échelle de nos sociétés, évolue vertueusement dans le respect de l'équilibre des écosystèmes. Il est donc important que les élèves ingénieurs soient sensibilisés à ces problématiques et en mesure d'en comprendre aussi les enjeux majeurs.

Programme et contenu : Les cours de cette unité élective peuvent apporter des connaissances pour le département Environnement Énergie Risques.

Contenu du cours

<p>Chapitre 1 : Introduction aux biotechnologies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historique • Biotechnologies d'aujourd'hui • Technologies et approches • Aspects socio-économiques <p>Chapitre 2 : Microorganismes : Organisation et Croissance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition, formation, avantages (un biofilm type : la plaque dentaire) • Les biofilms et leur impact sur l'activité humaine (détérioration biologique des matériaux, impact sanitaire) <p>Chapitre 3 : Un exemple d'écosystème microbien : la méthanisation</p> <p>Les organismes pathogènes et le développement de</p>	<p>Chapitre 4 : Biotechnologie et application en environnement</p> <p>Chapitre 5 : Biotechnologie et application en santé</p> <p>Chapitre 6 : Sciences de l'évolution & des écosystèmes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Théorie synthétique de l'évolution • Innovation évolutive • Notions de niche écologique • Co-évolution • Facteurs épigénétiques • Mêmes et phénotype étendu • Génétique du comportement • Co-évolution gène-culture • Théorie de construction de niche • Impact des activités humaines sur les
---	---

<p>l'infection. <ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques, microorganismes impliqués, conditions environnementales • Impact sur la société (secteur du traitement des déchets). </p>	<p>écosystèmes : éléments de prospective.</p>																				
<p>Méthode et organisation pédagogique : Une partie des apprentissages se fera par du travail individuel et en équipe: Rédaction d'exposé (en groupe ou individuel au choix de l'élève) sur la base d'un article ou de l'extrait d'un ouvrage scientifique Un Mini Challenge Biotech donnera lieu à la présentation orale, les étudiants pourront choisir la forme de cette présentation (Video, PPT, autre...) d'une innovation que les étudiants devront défendre devant un jury. Laboratoire : Les travaux pratiques portent sur la mise en pratiques des outils de biologie moléculaire Ils seront réalisés dans les laboratoires du LGEI selon l'horaire prévu à cette fin. Les équipes seront formées à la discrétion du professeur. Il est nécessaire d'apporter une blouse de laboratoire, si l'étudiant n'en dispose pas il est invité à prendre contact avec l'enseignant principal (Ingrid Bazin par courriel : ingrid.bazin@mines-ales.fr) pour savoir si le laboratoire en a à disposition. Soutien pédagogique Il est possible de contacter par courriel le responsable de l'UEE ingrid.bazin@mines-ales.fr pour fixer un rendez-vous en dehors des périodes de cours.</p>																					
<p>Compétences visées : Savoir, connaître, être capable de (appliquer, synthétiser...) - Connaître les mécanismes de biologie générale (la cellule, la biochimie structurale, l'énergétique). - Connaître les bases de la microbiologie (caractéristiques de la croissance bactérienne, effet des antibiotiques sur la croissance), la notion de biofilm et sa formation -Etre sensibilisé à l'impact des microorganismes sur la société : cas de la méthanisation des déchets Connaître les fondamentaux en biologie cellulaire, moléculaire, génétique et biologie végétale. Etre capable d'Appréhender la notion de réponse cellulaire à son environnement. Etre capable d'élaborer une réflexion critique sur la place de l'homme au sien d'un écosystème. Autres qualités visées par le cours Travail individuel et en équipe: Rédaction d'exposé (en groupe ou individuel au choix de l'élève) sur la base d'un article ou de l'extrait d'un ouvrage scientifique (sciences biologiques, sciences humaines, histoire de sciences et des techniques, épistémologie...).</p>																					
<p>Evaluation : Type d'épreuves et répartition des coef : Analyse d'article en groupe ou individuel, rédaction d'exposé, rapport de TD ; Mini Challenge Biotech soutenance orale</p>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Matière</th> <th>Contrôle</th> <th>Coefficients</th> <th>Type de notation</th> <th>Chapitre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Biologie</td> <td>Rapport de TD</td> <td>1</td> <td>Un groupe par séance</td> <td>1 à 4</td> </tr> <tr> <td>Biologie</td> <td>Rédaction d'exposé</td> <td>1</td> <td>Individuellement ou par groupe au choix de l'élève</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Biologie</td> <td>Mini Challenge Biotech</td> <td>1</td> <td>En groupe</td> <td>tous</td> </tr> </tbody> </table>		Matière	Contrôle	Coefficients	Type de notation	Chapitre	Biologie	Rapport de TD	1	Un groupe par séance	1 à 4	Biologie	Rédaction d'exposé	1	Individuellement ou par groupe au choix de l'élève	6	Biologie	Mini Challenge Biotech	1	En groupe	tous
Matière	Contrôle	Coefficients	Type de notation	Chapitre																	
Biologie	Rapport de TD	1	Un groupe par séance	1 à 4																	
Biologie	Rédaction d'exposé	1	Individuellement ou par groupe au choix de l'élève	6																	
Biologie	Mini Challenge Biotech	1	En groupe	tous																	
<p>Support pédagogique et références : Powerpoint ; vidéos ; références bibliographiques fournies en fonction des pôles d'intérêt des élèves au fil des séminaires.</p>																					



Matière : Eau

Titre de la Conférence introductive présentant les enjeux et l'ancrage du module dans les problématiques technologiques et sociétales.	Intervenant (nom/ statuts/ expertise)
Complexité des hydrosystèmes	Intervenants du cours

Titre de la matière :Eau	
Code : TC 7.2	Titre du module : UE Elective
Semestre : S7	Cursus de rattachement : (Tronc commun,)

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	Sortie Terrain	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
40	44	20		15	4	1	4		4

Titre	UE Elective EAU
résumé	L'eau a un rôle majeur dans l'économie et la vie des sociétés. Elle intervient du point de vue de la ressource qui permet aux populations de se développer, elle permet des usages industriels mais peut se révéler également source de dangers. Dans un contexte de changement climatique, l'impact de l'évolution de la disponibilité de l'eau est un des enjeux de l'ingénieur de demain

Responsable	Anne Johannet - LGEI
Equipe enseignante	LGEI : Marc Vinches, Pierre-Alain Ayrat, Guillaume Artigue, Anne Johannet, doctorants

Mots-clés	Hydrométrie, analyse spectrale, analyses corrélatoires, géostatistique, crues étiages, karsts, modélisation
Prérequis	Traitement du signal et statistiques de 1A

<p>Contexte et objectif général : Ce cours a l'ambition de présenter les différentes facettes de la matière première "eau" : matière première pour le développement ou pour l'industrie, pluviométrie, crues. L'originalité de l'enseignement consiste en une présentation intégrée des tenants, tant géologiques qu' hydrogéologiques, et des aboutissants méthodologiques (modélisation systémique et statistiques) afin de conférer aux étudiants des outils originaux leur permettant d'appréhender de manière perspicace les enjeux à venir et certaines méthodes spécifiques s'y rattachant</p>
<p>Programme et contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outils de statistique et de géostatistique : application à l'estimation pluviométrique sur divers bassins, sous divers climats, et avec des périodes d'échantillonnage allant de quelques minutes au mois - Méthodes et outils de l'analyse systémique : application à la modélisation des karst et à l'estimation de la ressource en eau - Hydrométrie : courbes de tarages, mesure des précipitations - Modélisation hydro(géo)logique - Karst et ressource en eau, modélisation et gestion - Projet : BV de Valescure - Sorties terrain : karst et hydrométrie
<p>Méthode et organisation pédagogique : Groupe de 24 pour tous les cours, groupes de 12 pour les sorties terrain. 5 séances de cours de 4h, 1 séance de projet modélisation de 4h, 2 sorties terrain de 8h environ, 1 contrôle écrit de 1h</p>
<p>Acquis d'apprentissage visés : Savoir, connaître, être capable de (appliquer, synthétiser....)</p>

Module

Faire le lien entre les sciences de l'ingénieur et le monde de l'hydrologie. Sensibiliser aux impacts anthropiques sur les éco-hydrosystèmes.

Evaluation : pour un total de 1 :

CR analyses corrélatoires (0,2), CR projet (0.2), CR (terrains 2*0.1), CE (0.5)

Retour sur l'évaluation fait à l'élève : mise à disposition des corrections, consultation des copies etc :

Délais de correction des examens :.... (un maximum de 3 semaines est toléré pour un rendu de correction d'examens)

Support pédagogique et références :

Plusieurs poly et documents de travail sont mis sur campus.



[TC 7.2 UE Electives](#)

Matière : Modélisation de systèmes mécaniques

Titre de la matière : Modélisation de systèmes mécaniques	
Code : TC 7.2	Titre du module : UE Elective
Semestre : S7	Cursus de rattachement : (Tronc commun)

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
39	39	18		18		3		1	4

Titre	Modélisation de systèmes mécaniques
résumé	

Responsable	Ivan GILBERTAS
Equipe enseignante	

Mots-clés	
Prérequis	cours mécanique générale ; notions de lecture de plans ; géométrie dans l'espace.

Contexte et objectif général :

La conception d'un système mécanique consiste à lier des pièces entre elles afin d'obtenir un assemblage fonctionnel cohérent. Afin de diminuer les temps et les coûts de conception, les industriels ont recouru à des modèles fonctionnels et des logiciels de CAO. Ce cours pose les bases de la modélisation; il permet d'apprendre à créer des modèles robustes de mécanismes existants et de mécanismes en phase de conception. Il initie à l'analyse fonctionnelle. Il introduit et lie les notions de partie opérative et partie commande.

L'objectif principal de cet enseignement est de donner aux élèves ingénieurs les notions de base nécessaires à la Conception Assistée par Ordinateur. Il s'agit de maîtriser les bases de la cotation fonctionnelle, la mobilité et l'hyperstaticité d'un mécanisme modélisé par des liaisons théoriques afin de pouvoir étudier ses performances.

Programme et contenu :

- Lecture de plans (rappels/compléments), analyse des surfaces fonctionnelles (rappels/compléments), analyse fonctionnelle.
- Repère fonctionnel d'une pièce, cotation fonctionnelle.
- Graphe des liaisons, schéma cinématique et schéma technologique (rappels/compléments)
- Théorie des mécanismes.
- Isostatisme et hyperstatisme, les conséquences.
- Création d'un nouveau mécanisme avec une démarche d'analyse fonctionnelle.
- CAO: création d'un modèle paramétrique de pièce.
- CAO: création d'un assemblage automatisable.
- CAO: étude dynamique d'un modèle.

Méthode et organisation pédagogique :

Ce cours, d'un volume total de 39 heures, sera sanctionné d'un contrôle final de 3 heures. Cet enseignement est organisé autour de 18 heures en cours -TD et 18 heures de TP.

Acquis d'apprentissage visés :

- Définir pour un système de solides indéformables, un modèle mécanique dynamique paramétré.
- Calculer les efforts dynamiques dans les liaisons d'un mécanisme.
- Déterminer la cinématique d'un mécanisme.
- Association, intégration de chaînes fonctionnelles.
- Utilisation de bibliothèques et banques de données techniques
- Compréhension du fonctionnement d'un logiciel de CAO.

Evaluation ::sur projet en salle de 3h

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :

Support pédagogique et références :



[TC 7.2 UE Electives](#)

Matière : Mathématiques analytiques

Titre de la matière : Mathématiques analytiques	
Code : TC 6.6	Titre du module : UE Elective
Semestre : S6	Cursus de rattachement : Tronc commun

Heures présentiel	Heures total	Conférence	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECT S
20	51	15			20	1	15	1	4

résumé	Cette unité d'enseignement optionnelle offre la possibilité aux étudiants de compléter leur formation et d'approfondir leurs connaissances dans le domaine des mathématiques analytiques.
---------------	---

Responsable	Gilles MICHEL
Equipe enseignante	Gilles MICHEL, Etienne ROUSEE

Mots-clés	Calcul numérique, optimisation, résolution approchée, algorithme, trajectoire, géométrie différentielle, relativité générale, espace-temps, ondelettes, compression
Prérequis	Analyse numérique, algorithmique

<p>Contexte et objectif général :</p> <p>Cette Unité d'Enseignement permet aux étudiants d'approfondir leurs connaissances et compétences dans le domaine des mathématiques analytiques (résolution approchée d'équations différentielles, détermination d'une trajectoire géodésique dans l'espace-temps suivant la théorie de la relativité générale d'Einstein, méthode de compression d'images par les ondelettes...) à travers un projet de groupe et des conférences.</p>
<p>Programme et contenu :</p> <p>Module 1 : Analyse numérique, géométrie différentielle Module 2 : Ondelettes</p>
<p>Méthode et organisation pédagogique :</p> <p>Conférences, travail de groupe encadré (maximum trois élèves)</p>
<p>Acquis d'apprentissage visés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudier des méthodes algorithmiques de résolution approchée d'équations différentielles ou systèmes d'équations différentielles • Explorer le domaine mathématique de la géométrie différentielle, notamment le calcul de trajectoire • Programmer (par exemple en Python) un algorithme visant à répondre au problème donné
<p>Evaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soutenance de projet : 75% (50% pour la présentation orale [note commune au groupe], 25% pour l'implication et le travail personnel [note individuelle]) • QCM d'une heure sur le module 2 : 25%
<p>Retour sur l'évaluation fait à l'élève :</p>

Environ aux 2/3 de l'UE, une soutenance informelle permet aux étudiants de présenter leur travail et les pistes explorées. Durant cette soutenance, le jury recadre ou réoriente le projet pour guider les étudiants dans l'optique de la soutenance finale.

Support pédagogique et références :

Polycopys, conférences, encadrement (en présentiel et à distance)



[TC 7.2 UE Electives](#)

Matière : Mathématiques décisionnelles

Titre de la matière : Mathématiques décisionnelles	
Code : TC 6.6	Titre du module : UE Elective
Semestre : S6	Cursus de rattachement : Tronc commun

Heures présentiel	Heures total	Conférence	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECT S
20	51	15			20	1	15	1	4

résumé	Cette unité d'enseignement optionnelle offre la possibilité aux étudiants de compléter leur formation et d'approfondir leurs connaissances dans le domaine des mathématiques décisionnelles.
---------------	--

Responsable	Aimé CAVAILLE
Equipe enseignante	Aimé CAVAILLE, Eve DUPAS, Françoise SEYTE, Hugues FOURNEL

Mots-clés	Analyse de données, théorie des graphes, phénomènes stochastiques, méthodes prévisionnelles
Prérequis	Statistiques, probabilités

<p>Contexte et objectif général :</p> <p>Cette Unité d'Enseignement permet aux étudiants d'approfondir leurs connaissances et compétences dans le domaine des mathématiques décisionnelles (analyse de données, phénomènes stochastiques,...) à travers des conférences et un projet de groupe.</p>
<p>Programme et contenu :</p> <p>Module 1 : Statistiques multidimensionnelles et prévisionnelles Module 2 : Graphes, chaînes de Markov, phénomènes stochastiques.</p>
<p>Méthode et organisation pédagogique :</p> <p>Conférences, travail de groupe encadré (maximum trois élèves)</p>
<p>Acquis d'apprentissage visés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer la théorie des graphes aux chaînes de Markov et files d'attente • Etudier des méthodes d'analyse statistique multi-variées • Explorer des techniques de classification • Mettre en œuvre des méthodes prévisionnelles
<p>Evaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soutenance de projet : 75% (50% pour la présentation orale [note commune au groupe], 25% pour l'implication et le travail personnel [note individuelle]) • QCM d'une heure sur le module 2 : 25%
<p>Retour sur l'évaluation fait à l'élève :</p> <p>Environ aux 2/3 de l'UE, une soutenance informelle permet aux étudiants de présenter leur travail et les pistes explorées. Durant cette soutenance, le jury recadre ou réoriente le projet pour guider les étudiants dans l'optique de la soutenance finale.</p>

Support pédagogique et références :

Polycopis, conférences, encadrement (en présentiel et à distance)



[TC 7.2 UE Electives](#)

Matière : Mathématiques inférentielles

Titre de la matière : Mathématiques inférentielles	
Code : TC 6.6	Titre du module : UE Elective
Semestre : S6	Cursus de rattachement : Tronc commun

Heures présentiel	Heures total	Conférence	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECT S
20	51	15			20	1	15	1	4

résumé	Cette unité d'enseignement optionnelle offre la possibilité aux étudiants de compléter leur formation et d'approfondir leurs connaissances dans le domaine des mathématiques inférentielles.
---------------	--

Responsable	Didier PERRIN
Equipe enseignante	Didier PERRIN, Xavier PICAMOLES

Mots-clés	Plan d'expérience, inférence, algorithme génétique, plan factoriel, facteurs influents, réseaux de neurones, reconnaissance de forme, reconnaissance de caractère, classification
Prérequis	Algèbre linéaire, algorithmique

Contexte et objectif général :

Cette Unité d'Enseignement amène les étudiants à découvrir la méthode des plans d'expérience permettant de dégager les facteurs influents dans un process particulier. Les étudiants suivront des séances de cours/TP et mettront en œuvre les techniques apprises dans le cadre d'un projet de groupe. Une introduction à l'intelligence artificielle via les réseaux de neurones sera faite lors de conférences.

Programme et contenu :

Module 1 : Plan d'expérience
Module 2 : Réseaux de neurones

Méthode et organisation pédagogique :

Cours/TP, conférences, travail de groupe encadré (maximum trois élèves)

Acquis d'apprentissage visés :

- Apprendre à modéliser l'ensemble des paramètres d'un processus donné
- Appliquer les techniques d'algèbre linéaire (calcul matriciel) pour optimiser la détermination des facteurs influents
- Valider un modèle et sa robustesse par un test statistique
- Découvrir le fonctionnement et la typologie des principaux réseaux de neurones de base ainsi que leurs applications

Evaluation :

- Soutenance de projet : 75% (50% pour la présentation orale [note commune au groupe], 25% pour l'implication et le travail personnel [note individuelle])
- QCM d'une heure sur le module 2 : 25%

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :

Environ aux 2/3 de l'UE, une soutenance informelle permet aux étudiants de présenter leur travail et

les pistes explorées. Durant cette soutenance, le jury recadre ou réoriente le projet pour guider les étudiants dans l'optique de la soutenance finale.

Support pédagogique et références :

Polycopis, conférences, encadrement en présentiel



[TC 7.2 UE Electives](#)

Matière : Vision par ordinateur

Titre de la matière : Vision par ordinateur	
Code : TC 7.2	Titre du module : UE Elective
Semestre : S7	Cursus de rattachement : Tronc commun

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECT S
40		20		20					4

résumé	Ce cours est une introduction aux techniques de traitement des images. Les thèmes abordés concernent la segmentation des images en général avec l'étude des histogrammes, des espaces colorimétriques, du filtrage ou de la morphologie mathématiques.
---------------	--

Responsable	Baptiste Magnier
Equipe enseignante	Philippe Montesinos

Mots-clés	Traitement des images, visualisation, équations.
Prérequis	Bonnes connaissances en mathématiques Matlab/python (pour le codage qui sera en Octave, très proche de Matlab)

Contexte et objectif général :

Grâce à un coût décroissant des matériels multimédia (caméras, webcams), les techniques de vision par ordinateur se sont imposées dans de nombreux domaines, nous assistons actuellement à une explosion du nombre d'applications utilisant la vision tant en robotique qu'en médecine, mais aussi de plus en plus dans les applications « grand public », jeux vidéo, téléphones portables, visite de musées...

Programme et contenu :

- L'image numérique et ses applications en général
- Les histogrammes
- Les espaces colorimétriques
- Morphologie
- Transformée de Fourier appliquée à l'image
- Le filtrage des images
- Dérivées des images
- Détection de contours et de coins
- Restauration des images
- Qualité des images ou de la segmentation

Les TP seront organisés de telle façon à appliquer ce qui aura été étudié en cours. Le code s'effectuera sous Octave, certaines techniques enseignées pourront être utilisées pour l'usage courant.

Méthode et organisation pédagogique :

Cet enseignement comporte 20h de cours et 20h de TP/Projet. L'évaluation des acquis est basée sur un TP noté (dernière séance) ainsi qu'un projet.

Acquis d'apprentissage visés :

Savoir manipuler les images et mise en œuvre d'une application avec Octave.

Evaluation :

TP noté (dernière séance) ainsi qu'un projet.

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :**Support pédagogique et références :**

[TC 7.2 UE Electives](#)

Matière : Design Thinking

Titre de la matière : Design thinking	
Code : TC 6.4	Titre du module : Design Thinking
Semestre : S6	Cursus de rattachement : (Tronc commun, UE élective)

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
40	43	9			31		3		4

Titre	Méthodologies de la conception
Résumé	Les sessions (10) permettront aux étudiants d'apprendre et de mettre en pratique des méthodes et des outils du design thinking. L'objectif consiste à initier et à sensibiliser les étudiants au design thinking. Mais aussi les former à utiliser certains outils du designer, afin qu'ils soient capables de mettre en œuvre des méthodologies du design thinking, en tant que processus d'innovation, qui répondent aux besoins d'une entreprise, dans le cadre d'un stage, d'une mission ou d'un premier emploi. .

Responsable	Marine Bertrand
Equipe enseignante	Marine Bertrand

Mots-clés	Design, design thinking, conception centrée usager, cas d'usage, méthodologie de conception, ergonomie
Prérequis	Aucun

Contexte et objectif général :

Quels sont les modes de vie des utilisateurs ? Leurs habitudes de consommation ? Leurs pôles d'intérêt, leurs envies ? En réponse, brasser les compétences (marketing, design, ingénierie...) selon des pratiques de co-création, qui favorisent l'intelligence collective, dans une démarche incrémentale dont les phases successives (immersion – inspiration ; idéation ; décision ; prototypage ; test) cheminent vers les solutions et suscitent les projets, tels sont les principes du design thinking.

Les séances vont permettre aux étudiants de s'initier et de pratiquer les méthodes et outils du Design Thinking. L'objectif est de sensibiliser et initier les étudiants et les former à l'utilisation des outils du designer, afin qu'ils soient en capacité de mettre en œuvre les méthodologies du design thinking comme processus d'innovation au sein d'une entreprise (stage, mission, premier emploi).

Les séances s'articulent autour de cours théoriques (notamment en début de programme) puis autour de TD, un projet « fil rouge » autour duquel les méthodes et outils vont être travaillés, expérimentés et mis en œuvre par les étudiants.

Il a été déterminé que ce projet pédagogique concernerait un terrain d'investigation situé au sein de l'Ecole des Mines d'Alès (allègement de la logistique, optimisation du temps et des ressources disponibles) : le réfectoire. En effet, il sera demandé aux étudiants d'investir cet univers afin d'identifier des problématiques d'usage permettant d'optimiser les process (organisationnel), les produits utilisés en cuisine, pour le service, pour le repas ou en lien avec l'entretien.

Programme et contenu :

- Séance 1 : Introduction au Design Thinking

Cours théorique classe entière (4h cours).

Contenu :

- Histoire du design thinking
- Grands principes
- Méthodologies
- Exemples concrets de projets et mise en œuvre de la démarche dans un cadre de production industrielle
- Analyse du besoin point de vue usage : méthodes, principes et outils
- Présentation du déroulé des 10 séances et des objectifs des exercices pratiques proposés

- Séance 2 : Les outils et méthodes d'enquête terrain

Cours théorique classe entière (2h cours) + atelier TD en groupe de 4 ou 5 étudiants (2h TD)

Contenu du cours théorique proposé : 2h

Les outils d'investigation terrain issus du design :

- Quels sont les outils ?
- A quels objectifs permettent-ils de répondre ?
- Comment les utiliser ? (Bonnes pratiques)

Outils abordés pendant la séance :

- Scénarios d'usage et « matrice usage »
- Guides d'entretiens
- Grilles d'observation terrain
- Guides d'animation (séances type focus groupe ou co-conception)

Contenu atelier TD : 2h

Lancement du projet « réfectoire ». Echanges avec les étudiants, précisions des objectifs et des attendus, précision du déroulé des prochaines séances.

Les étudiants seront invités à préparer les outils qu'ils déploieront sur le terrain :

- Grille d'observation de l'environnement et des usages
- Trame pour interviews libres, planification des séances sur le terrain
- Préparation et organisation de la logistique (matériel, besoins particuliers)

- Séance 3 : Observations in situ

TD en groupe de 4 ou 5 étudiants. (4hTD)

Les étudiants seront invités à aller investiguer leur terrain d'observation (réfectoire).

Pré requis :

Les cas d'usage à observer (préparation > Repas / service > Entretien / rangement) se déroulent entre 10h30 et 13h. Le cours sera prévu entre 9h30 et 13h30

La plage de 4h sera découpée comme suit :

- 9h30 / 10h30 : rappels méthodologiques, derniers ajustements des outils et préparation du terrain
- 10h30 / 13h : observations terrains et « interviews libres »
- 13h / 13h30 : débriefing et tri des données recueillies sur le terrain

Travail personnel :

Il sera demandé aux étudiants de trier les données recueillies sur le terrain entre la séance 3 et la séance 4, s'ils n'ont pas eu le temps de le faire en fin de séance. Exemple : télécharger les photos sur un ordinateur et les trier, retranscrire les notes prises sur papier sous un format numérique...).

- Séance 4 : Formulation des scénarios d'usage + identification des problématiques d'usage constituant une opportunité de projet

TD en groupe de 4 ou 5 étudiants. (4h TD)

Formalisation des scénarios d'usage en lien avec l'environnement observé par chaque groupe et mise en avant des problématiques ou des éléments pouvant donner lieu à des questionnements.

Production des scénarios d'usage et d'un « rapport d'étonnement ». Ces livrables donneront lieu à une évaluation intermédiaire (notation et commentaires pour la suite). Les étudiants les remettront à la fin du cours.

Validation de ma part des problématiques pour chaque groupe afin d'orienter le projet « fil rouge » (Passage dans les groupes).

Une fois les problématiques validées, il sera demandé aux étudiants de travailler sur la base d'un guide d'entretien et d'outils d'observation ciblés sur la ou les problématique(s) donnée(s). Ces outils pourront éventuellement être finalisés entre la séance 4 et la séance 5, selon l'avancement de chaque groupe.

- Séance 5 : Préparation du retour sur le terrain pour observation ciblée

TD en groupe de 4 ou 5 étudiants. (4hTD)

Les étudiants auront réalisé des observations globales leur ayant permis d'identifier une problématique d'usage « macro » (exemple : le temps passé à nettoyer les assiettes est très long et impacte toute la chaîne d'entretien et de rangement / ou encore : la conception des chariots d'entretiens semble poser des problèmes au personnel d'entretien qui se plaint de mal au dos...).

L'objectif est désormais de préparer un retour sur le terrain pour creuser les problématiques retenues par chacun des groupes et permettre de réaliser une analyse fine des pratiques et des interactions entre les usagers, les environnements et les produits utilisés.

En séance, il sera demandé aux étudiants de :

- Construire des outils ciblés (grille d'observation pour étude d'une partie précise du scénario à creuser ou préciser, des questions ciblées sur des problématiques d'usages identifiées, etc.)
- Réaliser une veille sur l'existant : produits ou services existants permettant de répondre à la même problématique d'usage ; pas uniquement dans le même domaine (veille du point de vue de l'usage, hors veille techno).
- Préparer le retour sur le terrain sur le plan logistiques (horaires pour les observations et entretiens recherchés, prises de rendez-vous).

Monsieur Gérard Fouassier a été impliqué dans le projet et a donné son accord pour que les étudiants le

contactent pour prendre les rendez vous pour les entretiens qui pourraient impliquer du personnel du réfectoire.

Accompagnement des groupes de ma part pour la construction des outils, les aspects méthodologiques de la structuration de leur travail...

- Séance 6 : Interviews et observations ciblées

TD en groupe de 4 ou 5 étudiants. (4h TD)

Les étudiants réaliseront les entretiens et observations qu'ils auront prévus en séance 5 (entretiens individuels avec les usagers ciblés, observations des pratiques et des étapes du scénario permettant de fournir des informations pour la proposition de solutions répondant aux problématiques d'usage....

Pré requis :

L'implication des équipes et personnels du réfectoire / entretien sera nécessaire pour prévoir et réaliser les entretiens et observations. Ces aspects auront été prévus en amont avec Monsieur Fouassier.

Supervision et accompagnement méthodologique de ma part selon les besoins des groupes et la répartition du travail entre les étudiants de chaque groupe.

- Séance 7 : Cycle d'usage et cahier de recommandations pour la conception

Rappels théoriques en classe entière (1h cours)+ TD en groupe de 4 ou 5 étudiants. (3hTD)

Sur la base des retours terrain (résultats entretiens, nouvelles photos, études ciblées des interactions produits-environnement-usagers), il sera demandé aux étudiants de compléter la « matrice usage » (outil qui leur aura été présenté en séance 2. Il leur sera demandé de réaliser un cahier de recommandations pour la conception et de finaliser la veille sur l'existant du point de vue de l'usage.

Des rappels méthodologiques et pratiques concernant les outils seront délivrés en début de séance et un accompagnement méthodologique sera réalisé groupe par groupe par mes soins.

Le cycle d'usage et le cahier de recommandations pour la conception constituent des livrables qui feront l'objet d'une notation intermédiaire et de commentaires pour la suite du projet « fil rouge ».

- Séance 8 : Cahier d'idées

Rappels théoriques en classe entière (cours 1h) + TD en groupe de 4 ou 5 étudiants. (3h TD)

Les étudiants formuleront des « fiches idées » (travail sur des réponses pertinentes en termes d'usage / travail en sous système dans un premier temps puis association des différentes fiches idées de manière à constituer un avant projet global).

Les méthodes permettant de hiérarchiser, trier, noter les idées seront transmises en début de séance. Le cahier de recommandations pour la conception constitue l'outil de base pour réaliser ce travail.

Supervision et accompagnement méthodologique de ma part, groupe par groupe.

- Séance 9 : Finalisation de l'avant projet

Rappels théoriques en classe entière (1h cours) + TD en groupe de 4 ou 5 étudiants (3h TD).

En séance, les étudiants devront sélectionner, trier et hiérarchiser les idées pour constituer un projet global (assembler les fiches idées sur les sous systèmes pour constituer le système global).

Les choix de conception seront orientés par les retours terrains et le cahier de recommandations pour la conception.

- Séance 10 : Présentation des avants projets et perspectives

Classe entière, présentations par groupe en présence des personnels impliqués dans la co-conception (logistique et organisation à prévoir en amont) + en présence de l'équipe pédagogique EMA le souhaitant.

Présentation de 15 minutes par groupe d'étudiants devant le personnel de cuisine / entretien, l'équipe pédagogique de l'EMA le souhaitant.

Echanges et écoute des retours des personnes présentes (15 minutes). Formulation de perspectives d'évolution du projet par les étudiants (l'objectif est de leur transmettre l'idée qu'un projet n'est pas figé et que les méthodes du Design Thinking sont itératives).

La « soutenance » donnera lieu à une notation sur la base de critères tels que la qualité de la prestation orale, du support de présentation, de la pertinence du projet au regard de la démarche mise en œuvre, de la capacité à intégrer les retours des personnes présentes et formuler des perspectives pour l'amélioration du projet (notamment en termes de méthodes à mettre en œuvre).

Méthode et organisation pédagogique :

Les séances s'articulent autour de cours théoriques (notamment en début de programme) puis autour de TD, un projet « fil rouge » autour duquel les méthodes et outils vont être travaillés, expérimentés et mis en œuvre par les étudiants.

Il a été déterminé que ce projet pédagogique concernerait un terrain d'investigation situé au sein de l'Ecole des Mines d'Alès (allègement de la logistique, optimisation du temps et des ressources disponibles) : le réfectoire. En effet, il sera demandé aux étudiants d'investir cet univers afin d'identifier des problématiques d'usage permettant d'optimiser les process (organisationnel), les produits utilisés en cuisine, pour le service, pour le repas ou en lien avec l'entretien.

Acquis d'apprentissage visés :

A l'issue des 40 heures du module, les étudiants auront acquis les compétences suivantes :

- Cadrer un projet selon les méthodes du Design Thinking
- Construire des outils d'enquêtes et d'investigation terrain (guides d'entretien, guide d'animation, grilles d'observation terrain notamment)
- Acquérir les bases de l'animation d'entretiens individuels, de groupes de réflexion (focus, séances de co-conception par exemple)
- Savoir analyser les retours terrain et formuler un cahier de recommandations pour la conception
- Pratiquer des méthodes de co-conception pour proposer des solutions en adéquation avec les in put du terrain
- Affiner la conception sur la base de confrontation des idées de projet à la réalité du terrain et aux usagers (orientation et validation des choix de conception)

Proposer un projet issu des démarches de Design Thinking mises en œuvre

Evaluation :

Les notes intermédiaires ainsi que les commentaires et conseils associés seront remis aux étudiants au fur et à mesure du déroulé des séances.

La note finale correspondant au module sera constituée de la moyenne des trois notes correspondant aux trois évaluations intermédiaires. Elle sera remise aux étudiants et à l'équipe pédagogique à l'issue de la prestation orale finale.

Récapitulatif des livrables et précisions sur le système de notation :

• Livrable 1, séance 4 :

- Rapport d'étonnement concernant : le scénario d'usage (comprenant le scénario illustré rendant compte des observations, la présentation et la qualification des usagers identifiés, la présentation de l'environnement d'usage observé, les éléments du système identifiés et les éléments d'analyse en découlant permettant de mettre en avant des problématiques d'usage pouvant constituer une opportunité de projet)

Les étudiants formuleront de manière illustrée (photos, croquis, autres), un scénario d'usage présentant leurs observations terrain. Ce scénario permettra de mettre en avant les problématiques d'usages identifiées.

Le rapport d'étonnement comprendra ce scénario et précisera de manière argumentée (arguments issus des observations terrain) les leviers permettant d'avancer qu'une ou plusieurs problématiques identifiées constituent bien une opportunité de projet. Il contiendra également les éléments du système identifiés, une présentation et une qualification des usagers identifiés ainsi qu'une présentation de l'environnement observé.

Critères d'évaluation (notation intermédiaire sur 20 points) :

- Qualité du support restitué : 2pts
- Rapport d'étonnement (clarté, structure, exhaustivité, pertinence au regard de la méthodologie proposée) : 4 pts
- Qualité du scénario d'usage illustré remis, compris dans le rapport d'étonnement (clarté, pertinence au regard de la méthodologie proposée, exhaustivité) : 5 pts
- Eléments du système, compris dans le rapport d'étonnement (clarté, mise en avant des éléments d'analyse issus de leur identification) 3 pts
- Présentation des usagers, compris dans le rapport d'étonnement (clarté, mise en avant des éléments d'analyse issus de leur identification, pertinence de la qualification au regard de la méthodologie proposée) : 3 pts
- Présentation de l'environnement, compris dans le rapport d'étonnement (clarté, mise en avant des éléments d'analyse issus de leur identification) : 3 pts

• Livrable 2, séance 7 :

- Matrice usage
- Cahier de recommandations pour la conception

Les étudiants formaliseront un cycle d'usage (matrice fournie en cours théorique) afin de construire un cahier de recommandations pour la conception. La matrice usage permet de mettre en avant les éléments principaux constituant des problématiques d'usage et le cahier de recommandation contient tous les critères de commodité d'usages identifiés ainsi que toutes les recommandations associées pour favoriser une conception axée sur les

usages.

Critères d'évaluation (notation intermédiaire sur 20 points) :

- Qualité du support restitué (2pts)
- Qualité et pertinence de la matrice usage au regard de l'analyse réalisée (4 pts)
- Exhaustivité et pertinence des critères de commodité d'usage identifiés au regard des observations réalisées (5 pts)
- Qualité et pertinence des recommandations pour la conception formulées (6 pts)
- Capacité à hiérarchiser les recommandations au regard de l'analyse réalisée (3 pts)

• Livrable 3, séance 10 :

- Support de présentation orale

Critères d'évaluation (notation intermédiaire sur 20 points) :

- Qualité du support de présentation orale (3 pts)
- Qualité de la prestation orale (5 pts)
- Pertinence du projet au regard de la démarche mise en œuvre (7pts)
- Capacité à intégrer les retours des personnes présentes et formuler des perspectives pour l'amélioration du projet (notamment en termes de méthodes à mettre en œuvre) (5 pts)

La notation de la séance 10 sera constituée d'une moyenne des notes attribuées par Marine Bertrand, l'équipe pédagogique présente ainsi que des « usagers » ayant pris partis à l'étude, ciblés en amont de la tenue de la séance.

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :

La notation des livrables et de contrôles de connaissance est rendue aux élèves dans un délai inférieur ou égal à 3 semaines.

Support pédagogique et références :

- The Design of Everyday Things, Don Norman (le créateur du terme "User Experience" dans les années 1990)
- Don Norman, chapitre "Design Thinking" page 217
- The Design of Everyday Things, D. Norman (chapitre 6 & 7)
- Putting People First: Tips and Advice from UX Pioneer Don Norman, Patrick Faller
- Méthodes de design UX, C. Lallemand, G. Gronier
- Norme ISO : Conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes interactifs
- L'expérience: Le nouveau moteur de l'entreprise, C. Rebours, I. Pauly
- Human-Centered Design Considered Harmful, Don Norman
- Cours "Design Thinking" de D. Norman à Darden
- A chat with Don Norman
- Le terme UX, D. Norman
- Guérilla UX, C. Lallemand
- Interview de C. Lallemand par LunaWeb



Matière : Responsabilité environnementale & citoyenne de l'ingénieur

Titre de la Conférence introductive présentant les enjeux et l'ancrage de l'UE électorale dans les problématiques environnementales et sociétales.	Intervenant (nom/ statuts/ expertise)
Quelle force doit représenter l'avenir dans le présent ?	Dr. Jean-Christophe Lallement

Titre de la matière : Responsabilité environnementale & citoyenne de l'ingénieur (RECI)	
Code : TC 6.6 & TC 7.2	Titre du module : Responsabilité environnementale & citoyenne de l'ingénieur (RECI)
Semestre : S6 & S7	Cursus de rattachement : (Tronc commun)

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
40	40	20	8	0	12		0	1	4

Titre	Responsabilité environnementale & citoyenne de l'ingénieur (RECI)
Résumé	<p>Moteur de la croissance économique, le développement des technologies et des moyens de production a permis aux sociétés thermo-industrielles d'atteindre un confort matériel et une qualité de vie inégalés. Ces sociétés, sont engagées dans une course permanente vers le progrès technique, la compétitivité des entreprises, à la recherche de leviers de croissance et de rentabilité. L'ingénieur y tient un rôle crucial et transversal.</p> <p>Mais ce modèle social, cette forme de civilisation, reposent sur l'exploitation exponentielle des ressources, la conséquente production de déchets et de pollutions, la dégradation de l'environnement, bien au-delà de sa capacité de régénération. Cette quête perpétuelle de la modernité et de la richesse matérielle dégrade également les rapports sociaux entre dominés et dominants, à l'échelle globale comme à l'échelle des territoires.</p> <p>Cette UE électorale propose aux élèves ingénieur différents axes de réflexion critique sur le métier d'ingénieur d'une part, ses finalités, et ses responsabilités en matière sociale et environnementale d'autre part.</p>

Responsable	Jean-Christophe Lallement
Equipe enseignante	Gwenolé Le Velly ; Tristan Guillosson ; Yves Bertran ; Gauthier Delcloy ; Côme Girschig ; Auriane Meilland ; Jean-Christophe lallement

Mots-clés	Développement durable ; économie de l'environnement ; biodiversité ; responsabilité sociale de l'entreprise ; sourcing responsable ; changement climatique ; économie bleue ; COP (conférence des Etats signataires)
Prérequis	Aucun

<p>Contexte et objectif général :</p> <p>Cinq séminaires sont proposés dans des domaines différents et selon des approches diverses, centrés sur les problématiques de responsabilité environnementale et sociale. Ni l'exhaustivité du sujet, ni même la recherche de cohérence ne sont visées, mais la diversité des points de vue tend toutefois à restituer aux élèves de multiples repères et références que la pédagogie active rendra vivants. L'élève doit surtout retenir de cette UE une attitude critique au regard des problématiques sociale et environnementale, ainsi que l'exigence de responsabilité de l'ingénieur vis-à-vis de la société et de sa relation à l'environnement.</p> <p>A l'issue, les élèves seront sensibilisés à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inscrire les savoir techniques qu'ils acquièrent à l'école dans leur contexte pour les rendre vivants, • Comprendre et d'anticiper des situations complexes où les savoirs techniques sont secondaires, • Guider et éclairer des décisions d'entreprises en faveur des enjeux de la société, • Anticiper le monde de demain, faculté nécessaire à l'entrepreneur (social), • Compléter leur culture générale d'ingénieur généraliste.
<p>Programme et contenu :</p> <p>Economie de l'environnement & développement durable (Dr. Gwenolé Le Velly ; Maître de Conférences Montpellier SupAgro)</p> <p><u>Le développement durable en question</u></p> <p>Lors de cette première séance, nous débuterons par définir collectivement la science économique, les différents types de régimes économiques et sociaux (économie de marché, panifié etc.). Nous aborderons également les</p>

principaux courants de pensée. Ensuite, nous aborderons le concept de développement durable comme une réponse aux limites de la croissance économique ainsi que les critiques du concept.
Méthodes pédagogiques : Q-Sort, Etude de texte, Cours magistral

L'économie de l'environnement

Lors de cette seconde séance, nous aborderons deux grands thèmes de l'économie de l'environnement : la gestion des externalités et la fourniture des biens communs et publics. Dans un premier temps, nous questionnerons le rôle de l'Etat dans la gestion des externalités (pollutions locales, etc...). Dans un second temps, en s'appuyant sur des cas simples de théorie des jeux, nous expliquerons les difficultés liées à la gestion des ressources communes (pêcheries, forêts...) et à la fourniture de biens publics. Nous nous intéresserons plus spécifiquement à la fourniture des biens publics globaux en s'appuyant sur l'histoire des accords environnementaux internationaux (COP, Protocole de Montréal etc.).

La biodiversité en péril (Tristan Guillosson ; Docteur en écologie appliquée, Conseil en biodiversité)

Contexte biologique / évolutif

- Biodiversité définition : un concept assez flou ;
- Les grandes extinctions ;
- Effet des extinctions sur la biodiversité.

La crise de la biodiversité actuelle

- La crise du pléistocène: quelles espèces; un évènement encore en cours ;
- Causes présumées : Mégafaune, les îles, les invasives, le climat, l'agriculture ;
- La responsabilité de l'espèce humaine ;
- Le déclin des espèces en France/Europe ;
- Attention aux Cassandres : Cherry picking et biais de confirmation.

Analyses d'articles

Avec préparation (trois exemples possibles)

Débat avec les élèves sur perte de biodiversité, ses causes et quels remèdes

Conclusion

- Synthèse des débats ;
- La crise de biodiversité existe ;
- Les causes sont diverses et pas toujours maîtrisées ;
- Les APN ont aussi un agenda ;
- Quelles actions pour protéger quelle biodiversité: des choix difficiles...

Responsabilité sociale des entreprises ; Le sourcing responsable comme un moteur de développement

(Yves Bertran ; Docteur en géophysique et géodynamique terrestre ; Directeur exécutif de la fondation Alliance pour une Mine Responsable, Colombie)

Tableau général du secteur de la mine artisanale et à petite échelle (MAPE)

Présentation interactive avec questions et discussions :

Tentative de définition générale de l'activité ;

- Le secteur de la mine artisanale et à petite échelle (MAPE) : les grandeurs, l'influence du sous-secteur, l'évolution récente de l'activité, ses principales déclinaisons ;
- Le marché des matières précieuses et les premières mises en cause relatives au sourcing : les lois américaines et européennes, les grands textes de l'ONU sur les droits humains et les entreprises ;
- L'évolution historique du marché et les principales zones d'influence sur ce segment mondial : le cas de l'or sourcé à partir de la MAPE.

Les enjeux actuels et les solutions envisagées par le secteur utilisateur

Sous forme d'un exercice de groupe, on tentera de définir les défis, opportunités, faiblesses et risques relatifs à ce secteur. Puis nous passerons en revue les solutions envisagées par les acteurs du secteur.

- La tendance actuelle du sourcing responsable, que signifie-t-elle ? Les coûts de réputation pour les entreprises ;
- Enjeux techniques, organisationnels, légaux, environnementaux, sociaux (et du point des droits de l'homme) ;
- Les relations entre grande mine et MAPE ;
- Le cas de la mine criminelle ;
- Les différents standards et initiatives du secteur privé, leurs objectifs et leurs problématiques (RJC, SBGA, Fairtrade, Fairmined, etc.) ;

L'évolution à moyen termes et tendances

Un brainstorming est organisé avec les élèves sur les problématiques liées à la généralisation du sourcing responsable. On pourra prendre le cas actuel du cobalt et du secteur de l'automobile ou du secteur de l'électronique grand public.

- L'extension actuelle du sourcing responsable et du devoir de diligence ;
- La multiplication des mécanismes du secteur privé et la déconnexion avec le secteur productif ;
- Problématiques de coûts d'assurance, de responsabilité et de traçabilité ;
- Impacts possibles en matière de développement.

On conclura sur quelques cas types de solutions ayant engendré des impacts au niveau local et sur la filière d'approvisionnement.

Solutions aux dérèglements environnementaux : l'économie bleue (Gauthier Delcloy ; Master en Environnement industriel ; entrepreneur environnemental, Co-objectifs 21 – CH)

Compréhension de l'environnement par une vision holistique de fonctionnement des écosystèmes naturels/ écosystèmes industriels

Dans la nature, les déchets n'existent pas et la matière est utilisée localement. Comment faire des écosystèmes similaires dans le domaine industriel : en observant ce que nous avons localement et en transformant les déchets en ressources.

Le sol est la ressource N°1 à préserver. Pourquoi Est-ce un enjeu majeur ? Comment le préserver ?

Changement climatique, dégagement de CO2, mieux comprendre ce qui est évalué

Pour commencer un peu de climatologie (parler du climat et de la météo c'est différent, il faut comprendre les phénomènes pour comprendre ce qui se passe).

Le but est de bien comprendre que le focus réalisé sur le CO2 n'est pas justifié.

Le CO2 est une molécule naturelle et sa concentration atmosphérique est de 0.034%.

Le gaz à effet de Serre N°1 est la vapeur d'eau. Comment lire à travers les lignes des publications environnementales et se faire sa propre opinion sur ce qui se passe réellement.

La dégradation des sols (par le labour et les mauvaises pratiques agricoles) et la déforestation sont les causes majeures des dérèglements observés.

Les solutions existent. Présentation de la Blue Economie et de solutions applicables localement

Travail par groupes sur la mise en place de solutions innovantes : gestion de projet.

Évaluation des projets en fonction de leur applicabilité, impact environnemental, intégration territoriale, pertinence, modèle d'affaire...

Travail d'élèves sous forme de projets avec une mise en situation professionnelle

- Présentation du projet ;
- Formation des groupes de travail (l'idée est de faire des mini bureaux d'études) ;
- Travail de groupe ;
- Restitution d'ensemble (chaque groupe a 10 min pour présenter ses solutions) ;
- Évaluation collective (ressenti de chacun sur les solutions proposées suivi d'un vote pour celle qu'ils aimeraient voir se concrétiser).

Changement climatique : causes et conséquences (Hélène le Brun ; Ingénieure IMT Mines Alès ; étudiante Sciences Po Paris)

Diagnostic scientifique des causes

- Le cycle du carbone : son fonctionnement normal, le déséquilibre anthropique ;
- Conséquence directe : réchauffement planétaire ;
- Autres conséquences physiques : montée des eaux, acidification des océans, permafrost, érosion de la biodiversité, évènements extrêmes, etc. ;
- Conséquences sociales : déplacement de population, vecteurs de maladies, etc.

Apprendre à interpréter les informations

- Implications de l'utilisation d'une température moyenne (objectif 2°C) ;
- Niveaux de certitude des impacts (rapport du GIEC) ;
- Approche européenne des enjeux du changement climatique (répartition inégale des impacts...).

Atelier autour du rapport du GIEC

- Travail en groupe de 3 autour d'un chapitre du rapport ;
- Lecture, échanges au sein du groupe et restitution rapide sous forme de pwp pour expliquer les enjeux principaux.

Négociations internationales sur le climat

1. Historique des négociations internationales sur le climat

- Sommet de la Terre de Rio ;
- Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique ;
- Protocole de Kyoto ;
- Copenhague ;
- Accord de Paris.

2. Qu'est-ce qu'une COP ?

- Organisation des pays ;
- Organisation de la société civile ;
- Le déroulement des négociations.

3. Approche thématique

- Présentation des points négociés à la COP24 par thèmes (agriculture, adaptation, finance...)

Conférence-débat : Quelles forces doivent représenter l'avenir dans le présent ? (Jean-Christophe Lallement ; Docteur en biochimie, biologie cellulaire & moléculaire ; IMT Mines Alès)

Méthode et organisation pédagogique :

Approche transmissive associée à de la pédagogie active : Q-Sort, étude de texte, analyse d'articles, brainstorming & projets de groupe, revue de rapports et présentation de synthèses.

Acquis d'apprentissage visés :

- Compréhension globale et acquisition de méthodes d'analyse critique en matière de problématiques environnementales et sociales et de responsabilités afférentes ;
- Capacité de l'ingénieur à situer son activité professionnelle dans une démarche responsable et citoyenne.

Evaluation :

L'évaluation sera réalisée au travers des situations de pédagogie active (mini-rapports, présentations...), comprenant de l'évaluation par les pairs.

Retour sur l'évaluation fait à l'élève : mise à disposition des corrections, consultation des copies etc :

La notation est rendue aux élèves dans un délai inférieur ou égal à 3 semaines.

Support pédagogique et références :

Support de cours ; articles ; rapports.



[TC 7.2 UE Electives](#)