



# PARCOURS ÉLECTIF S9 DE MÉTIERS

PROGRAMME DES ENSEIGNEMENTS  
2020-2021



ÉCOLE  
CENTRALE LYON

## **MODULES SPÉCIFIQUES MÉTIERS (MSM) 2020-2021** ..... **5**

### **Ingénieur Consultant** ..... **12**

Devenir Consultant ..... **15**

Gestion de projet, techniques financières et techniques de communication ..... **14**

Les Fondamentaux ..... **13**

### **Ingénieur Éco-Conception et Innovation** ..... **6**

Conception et choix technologiques ..... **9**

Conférences ..... **11**

Outils modernes de conception ..... **8**

Procédés de conception avancée ..... **7**

Projet ICo ..... **10**

### **Ingénieur en Excellence Organisationnelle (Lean Supply Chain)** ..... **16**

Base du Management des Opérations ..... **17**

Basiques de la SC : Prévisions, MRP, Achats, SI ..... **19**

Lean Management ..... **18**

Logistique physique ..... **20**

Participation ..... **22**

Projet Intégratif ..... **21**

### **Ingénieur Management des risques industriels et environnementaux** ..... **23**

Evaluation et quantification des Risques ..... **25**

Gestion, prévention et mitigation des risques ..... **26**

Les Impact sur l'homme, l'environnement et la santé ..... **24**

Projet IMR ..... **27**

### **Ingénieur Recherche Innovation et Développement** ..... **28**

Créativité, ergonomie, design, innovation, compétitivité ..... **30**

Gestion du Projet de recherche et Interdisciplinarité ..... **29**

Structures de Recherche Nationales et Internationales – Philosophie, Sciences et Société ..... **31**

### **Ingénieur Startup & Business Developer** ..... **32**

Business model ..... **34**

Design Thinking ..... **33**

Marchés et Réseau d'acteurs ..... **35**

Négociation et communication ..... **37**

Projet de création d'activité ..... **38**

Reporting financier ..... **36**

## **MODULES OUVERTS MÉTIERS (MOM) 2020-2021** ..... **39**

Droit de l'entreprise.....	<b>44</b>
Intelligence économique et propriété industrielle.....	<b>43</b>
Management de la qualité.....	<b>41</b>
Management de l'entreprise industrielle.....	<b>42</b>
Management des ressources humaines et des organisations.....	<b>45</b>
Risques Naturels.....	<b>46</b>
Systèmes d'ingénierie.....	<b>40</b>

## LE SEMESTRE 9 À L'ÉCOLE CENTRALE DE LYON

Au S9, les élèves suivent :

- ◇ l'UE métier (septembre-novembre)
- ◇ l'UE secteur (janvier-mars)
- ◇ l'UE Module « ouvert » (octobre-décembre)
- ◇ l'UE langue.

### L'UE métier

#### Le module spécifique métier (92h +30h projet)

Les élèves choisissent un métier de l'ingénieur parmi les six suivants :

- ◇ ICO - Ingénieur Eco-Conception et Innovation
- ◇ ICS - Ingénieur Consultant
- ◇ IEO - Ingénieur en Excellence Organisationnelle (lean supply chain)
- ◇ IMR - Ingénieur Management des risques industriels et environnementaux
- ◇ IRD - Ingénieur Recherche Innovation et Développement
- ◇ ISBD - Ingénieur Startup et Business Developer

La note du module spécifique métier est calculée à partir des moyennes pondérées des actions de formation suivies dans chaque module.

#### Les MOM (28h)

En dehors de cette spécialisation, les élèves choisissent deux actions de formations parmi sept modules ouverts métiers (MOM) :

Créneau 1	Vendredi 8h-10h
MOM 1.1	Systèmes d'ingénierie
MOM 2.1	Management de l'entreprise industrielle
MOM 3.1	Droit de l'entreprise
Créneau 2	Vendredi 10h15-12h15
MOM 1.2	Management de la qualité
MOM 2.2	Intelligence économique et propriété industrielle
MOM 3.2	Management des ressources humaines et des organisations
MOM 4.2	Risques Naturels

La note du module ouvert métier est égale à la moyenne des deux notes de MOM.

#### Évaluation de l'UE métier

La note d'UE est la somme pondérée du module spécifique métier (80%) et du module ouvert métier (20%). L'UE est validée si la moyenne de l'UE est supérieure à 10 **et** si la note de chaque action de formation au sein de chaque module est supérieure à 10.

# **MODULES SPÉCIFIQUES MÉTIERS (MSM) 2020-2021**



## INGÉNIEUR ÉCO-CONCEPTION ET INNOVATION

Eco-Design and Innovation

Responsable : Olivier Dessombz

122h

### Présentation

La conception des produits matériels correspond à la mise en synergie de trois domaines scientifiques complémentaires :

- les sciences de l'organisation associées à des concepts et à la mise en oeuvre d'une démarche systémique,
- les sciences de l'ingénieur associées à des modèles décrivant le comportement de la matière dans un large champ disciplinaire,
- les sciences mathématiques associées à des outils d'analyse et d'optimisation.

Ces trois domaines scientifiques sont enseignés dans les Écoles d'Ingénieurs Généralistes comme l'ECL et l'objectif pédagogique du métier est de présenter aux élèves leur articulation et leur mise en oeuvre dans un contexte industriel. En accord avec l'évolution du métier de conception, le lien produit-process sera présenté dans le cadre de deux filières intégrant les trois génies couvrant l'ensemble des produits matériels : Génie Civil, Génie Mécanique et Génie Electrique. Les enjeux sociétaux majeurs sont abordés, à savoir, l'écologie en introduisant les notions de recyclabilité et d'énergie grise, et de l'innovation en présentant les stratégies capables d'assurer le succès de nouveaux produits.

### Département

MSGMGC/LTDS

### Programme

- ICo msm 3.1 - Procédés de conception avancée
- ICo msm 3.2 - Outils modernes de conception
- ICo msm 3.3 - Conception et choix technologiques
- ICo msm 3.4 - Projet ICo
- ICo msm 3.5 - Conférences

### Compétences visées

- ◇ Connaissance des systèmes d'ingénierie et prise en compte des moyens modernes de maquettage numérique et de co-conception.
- ◇ Capacité d'intégrer des contraintes écologiques dans la conception de produits innovants.
- ◇ Approche multiphysiques des produits.
- ◇ Initiation au design industriel.
- ◇ Appliquer des méthodes de créativité en phase d'avant-projet.

### Débouchés

Le métier conception porte sur une très large gamme d'activités dans les bureaux d'études. Par ailleurs, les concepts mis en avant dans les enseignements sont essentiels pour introduire l'innovation dans les projets, maîtriser la qualité des produits et leur recyclabilité en fin de vie. Le secteur industriel concerné est très vaste englobant le Génie Civil, le transport, la production d'énergie et la santé.

### Évaluation


Chaque msm donne lieu à une note.



## PROCÉDÉS DE CONCEPTION AVANCÉE

*Advanced design processes*

Responsable(s) : Olivier Dessombz

| Cours : 20 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Fournir aux futurs concepteurs un panels de méthodes industriel d'optimisation de forme pour des pièces mécaniques sous critères dynamiques. Sensibilisation aux enjeux de développement durable et à la démarche d'écoconception. La pose du contexte a pour mission de ré-ancrer l'élève ingénieur dans un la réalité sociétale. Partir des exemples pour intégrer les notions et les mettre en pratique. Au travers d'exercices de créativité, apprendre à développer la capacité de projection vers des scénarios futurs.

**Mots-clés** : Optimisation, Meta-Heuristiques, Meta-modèles, Incertitudes, Iso-geometrie ; Eco-conception, économie circulaire, impacts environnementaux et sociaux, analyse multicritères, objectif de développement durable (ODD), développement durable, RSO

#### Programme

Approches robustes d'optimisation de forme de pièces mécaniques.

De la planète aux produits :

- Approche du développement durable, de la responsabilité sociétale des organisations.
- Limites des ressources.
- Services éco systémiques, biomimétisme.
- Enjeu du développement durable, de la responsabilité sociétale des organisations, dimension environnementale, sociale, sociétale.
- Les enjeux de l'éco-conception dans votre stratégie design.
- Développement durable, impacts environnementaux, éco-conception, cycle de vie...
- Définir l'unité fonctionnelle base de toute Analyse de Cycle de Vie (ACV).
- Méthodologie d'éco-conception et mise en oeuvre d'un projet industriel.

#### Compétences

- ◇ Connaître les approches industrielles d'optimisation de forme pour des pièces mécaniques sous critères dynamiques.
- ◇ Etre capable d'intégrer des critères environnementaux et sociaux dans la démarche de conception.
- ◇ Compréhension des enjeux sociaux, environnementaux, planétaires et locaux.
- ◇ Créer de nouveaux paradigmes, innover, s'interroger sur l'existant.

#### Travail en autonomie

**Objectifs** : À la suite du cours comprendre un article récent exposant une avancée dans les méthodes présentées. Mettre en oeuvre le contenu.

**Méthodes** : Par groupe lire, analyser, synthétiser un article récent exposant une avancée dans les méthodes présentées en cours. Outils de créativité : méthodes d'éloignement, de rapprochement, de projection... Recherche et analyse de documents.

#### Bibliographie

JAN SOKOLOWSKI. *Introduction to Shape Optimization Shape Sensitivity Analysis*. Editeur1, 1992.

FUAD LUKE. *Eco-design handbook Alastair*. Thames & Hudson, 2005.

VANESSA BATUT, FRED CAUSSE. *Design responsable*. La Martinière Styles, 2010.

#### Contrôle des connaissances

Évaluation de la synthèse de l'article.

## OUTILS MODERNES DE CONCEPTION

*Modern design tools*

Responsable(s) : Olivier DESSOMBZ

| Cours : 12 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 4 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Montrer à quoi sert la simulation numérique et pourquoi est-elle de plus en plus importante. Supprimer le réflexe : il suffit de laisser faire l'outil. Comment vérifier un modèle et valider un résultat.

Mots-clés : Éléments finis, réalité virtuelle et augmentée, simulation numérique.

#### Compétences

- ◇ Faire des ingénieurs capables d'analyser le comportement physique des structures et des procédés de fabrication.
- ◇ transformer la connaissance scolaire en connaissance utile pour l'industriel.

#### Bibliographie

JEAN-LOUIS BATOZ, GOURI DHATT. *Modélisation des structures par éléments finis*. HERMES, 1990.

#### Contrôle des connaissances

Une dizaine de questions dont la moitié est sous forme QCM



## CONCEPTION ET CHOIX TECHNOLOGIQUES

*Design and technology choices*

Responsable(s) : Olivier Dessombz

| Cours : 26 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 4 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

~~~~~  
Ce cours traite de la mise en oeuvre et de l'expertise des méthodes numériques et expérimentales appliquées à l'implémentation et à l'optimisation des stratégies de contrôle pour la stabilisation et l'isolation des systèmes dynamiques. Les cours de filière (Génie Civil ou Electro-mécanique) donnés par des spécialistes du domaine permettent d'approfondir les connaissances dans ces domaines.

**Mots-clés :** Dynamique des structures, contrôle des vibrations, Isolation vibratoire, structures smart, piezoélectriques, alliage à mémoire de forme, MEMS. Génie civil, Génie électro-mécanique, Electronique  
~~~~~

#### Compétences

- ◇ Modélisation de systèmes couplés multiphysiques.
- ◇ Mise au point d'une formulation adéquate pour l'analyse et l'optimisation du problème de contrôle.
- ◇ Contrôle du système discrétisé : LQG, DVF, IFF, Isolation Active.

#### Bibliographie

ANDRÉ PREUMONT. *Vibration Control of Active Structures: An Introduction*. Springer International Publishing, 2018.  
PHILIPPE DE LARMINAT. *Automatique appliquée*. HERMES SCIENCE PUBLICATIONS, 1996.  
H.J. ZIMMERMANN. *Fuzzy set theory and its applications*. Springer International Publishing, 2010.

#### Contrôle des connaissances


Contrôle QCM



## PROJET ICo

*First Design of Innovative Products*

**Responsable(s) : Louis JEZEQUEL**

| Cours : 0 h | TD : 8 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours   |

### Objectifs de la formation

Imaginer des produits innovants à l'aide d'un processus de "Design thinking" et vérifier leur faisabilité dans une phase de pré-conception. Jeter les bases d'un "business model" avec une vision entrepreneuriale.

**Mots-clés :** Innovation, design, entrepreneuriat


#### Programme

- Séance de créativité pour la définition de produits innovants
- Analyse de la concurrence
- Analyse fonctionnelle
- Pré-conception
- Construction d'un business model



## CONFÉRENCES

**Responsable(s) : Olivier Dessombz**

| Cours : 0 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Présenter par des acteurs du monde industriel l'application des méthodes et des concepts enseignés à des cas concrets.

Mots-clés : éco-conception

#### Programme

- Eco-conception et simulation numérique
- Architecture et ingénierie



## INGÉNIEUR CONSULTANT

Consulting

Responsable : Laure Flandrin

122h

### Présentation

Le métier d'ingénieur consultant est un métier complet et varié pour une formation professionnalisante avec pour objectifs de :

Se doter de la boîte à outils du consultant (outils théoriques, méthodologiques et techniques, compétences comportementales),

Être armé pour mener avec succès une mission en tant que consultant junior.

Échanger avec des professionnels du Conseil (différents types de cabinets, différents degrés de séniorité).

Équilibre partie théorique et pratique - Variété des applications pratiques et mises en situation -

Travail et évaluation systématique en équipe - Projets en équipe - Formation

### Département

CLES

### Programme

ICS msm 3.01: Les Fondamentaux

ICS msm 3.02: Gestion de projet, techniques financières et techniques de communication

ICS msm 3.03: Devenir Consultant

### Compétences visées

- ◇ Elaborer une offre de conseil adaptée aux besoins du client
- ◇ Définir et conduire un projet d'accompagnement d'un client
- ◇ Organiser un projet événementiel complexe
- ◇ Elaborer un business Case

### Débouchés

Consultant en organisation et management, consultant en SSII, consultant en stratégie, auditeur, consultant en bureau d'études, ingénieur financier, auditeur interne, chef de projet ERP, ...

### Évaluation

ICs 3.01 : 25%, ICs 3.02 : 35%, ICs 3.03 : 40%,



## LES FONDAMENTAUX

*The fundamentals*

Responsable(s) :

| Cours : 4 h | TD : 19 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Qu'est-ce que le Métier de Consultant ?

Mots-clés :

#### Programme

Le métier de l'audit  
La vie d'un projet  
Les systèmes et le pilotage de l'entreprise  
La vie d'un projet  
Les systèmes décisionnels et le pilotage de l'entreprise

#### Compétences

◇ Appréhender le besoin du client du conseil

#### Contrôle des connaissances

contrôle continu  
30% savoir, 30% savoir faire, 40% méthodologie

**Responsable(s) :**

| Cours : 6 h | TD : 27 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

**Objectifs de la formation**

Diagnostics et méthodes de résolution de problèmes  
Gestion de projet/gestion de programme  
Balanced scorecard  
Business Case  
Conduite de changement  
Conduite de réunion  
Techniques de créativité  
Construction de messages dans les présentations écrites  
Définition et présentation de recommandations  
Outils de communication

**Mots-clés :****Programme**

Diagnostics et méthodes de résolution de problèmes  
Gestion de projet/gestion de programme  
Balanced scorecard  
Business Case  
Conduite de changement  
Conduite de réunion  
Techniques de créativité  
Construction de messages dans les présentations écrites  
Définition et présentation de recommandations  
Outils de communication

**Compétences**

- ◇ Conduire une réunion dans une mission de conseil
- ◇ Elaborer un business case
- ◇ Gérer un projet de conseil
- ◇ Diagnostiquer un situation et résoudre un problème client

**Contrôle des connaissances**

controle continu  
10% savoir, 50% savoir faire, 40% méthodologie



## DEVENIR CONSULTANT

*Become a Consultant.*

### Responsable(s) :

| Cours : 22 h | TD : 12 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 8 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Permettre aux étudiants d'échanger avec des professionnels et leur offrir des enseignements vivants et pragmatiques

Permettre aux étudiants d'avoir un aperçu des différents domaines d'application du métier du conseil

Comment devenir consultant?

Mises en situation Conseil

### Mots-clés :

#### Programme

Pulp consultant  
Gestion des risques et des crises  
Savoir se présenter  
Séminaire Consultant  
Introduction à la Supply Chain

#### Compétences

- ◇ Gérer des risques et des crises
- ◇ Organiser un événement complexe
- ◇ Savoir se présenter

#### Contrôle des connaissances

Contrôle continu  
40% savoir, 30% savoir faire, 30% méthodologie



## INGÉNIEUR EN EXCELLENCE ORGANISATIONNELLE (LEAN SUPPLY CHAIN)

Organizational Excellence and Lean Supply Chain

Responsable : Pierre Bourgeoisat

122h

### Présentation

Former des ingénieurs aptes à organiser, améliorer et piloter des systèmes de production ou de Supply Chain, en visant la performance et la satisfaction des clients par la maîtrise de la qualité, des coûts et des délais.

L'objectif de cette formation est de développer les capacités de l'élève à :

- Comprendre les enjeux stratégiques de la Supply Chain et des organisations
- Comprendre les flux physiques, les flux d'informations, ainsi que les flux financiers
- analyser, comprendre et réorganiser un processus de production ou de supply chain
- acquérir les techniques de management de la Supply Chain et de la qualité en production.
- se familiariser avec les Système d'information (APS, ERP, WMS, ...)
- accompagner des actions d'amélioration et de progrès continu dans tous types d'activités de production de valeur et de fonctions supports
- Aider les équipes opérationnelles à monter en compétences

### Département

CLES

### Programme

IEO msm 3.1 Base du Management des Opérations

IEO msm 3.2 Lean Management

IEO msm 3.3 Basiqes de la SC : Prévisions, MRP, Achats, SI

IEO msm 3.4 Logistique physique

IEO msm 3.5 Projet Intégréatif

IEO msm 3.6 Participation

### Compétences visées

- ◇ Organiser et mettre en oeuvre un processus de Supply Chain et de production
- ◇ Garantir l'efficacité (réponse client) et l'efficience (performance de l'entreprise) d'un processus ou d'une organisation
- ◇ Gérer et motiver une équipe de collaborateurs afin de rendre l'organisation performante et apprenante
- ◇ Piloter l'Amélioration Continue d'un processus ou d'une organisation

### Débouchés

Responsable Amélioration Continue, Supply Chain Manager, Ingénieur ou Responsable Méthodes, Responsable Production, Ingénieur ou Responsable Qualité, Ingénieur R/D, chef de projet logistique, responsable des approvisionnements, responsable des achats, responsable planification et ordonnancement, chef de projet, consultant Logistique ou Organisation et Management

### Évaluation

EO 3.1 : 15%, IEO 3.2 : 25%, IEO 3.3 : 25%, IEO 3.4 : 10%, IEO 3.5 : 15%, IEO 3.6 : 10%,





## BASE DU MANAGEMENT DES OPÉRATIONS

*Base du Management des Opérations*

**Responsable(s) : J.P. Piacentino**

| Cours : 20 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 10 h | Projet : 0 h | langue du cours |

### Objectifs de la formation

Comprendre et maîtriser les concepts de gestion des opérations, de production.  
Achats fournisseurs, Production, Gestion des stocks, ventes.

**Mots-clés :** Fabrication, Production, stocks,

#### Programme

Gestion des opérations  
Management de l'innovation en Production  
Gestion des stocks

#### Compétences

- ◇ Comprendre et gérer une activité de production de biens ou de services.
- ◇ Comprendre la nécessité de l'implication des équipes dans l'amélioration des processus de production.
- ◇ Comprendre la nécessité de l'implication du management dans la motivation des équipes de terrain.

## LEAN MANAGEMENT

### *Lean Management*

**Responsable(s) : J.P. Piacentino**

| Cours : 12 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 12 h | Projet : 0 h | langue du cours |

### Objectifs de la formation

Comprendre et appliquer les principes du Lean Management

Maîtriser la résolution de problèmes

Améliorer un processus de production, de Supply Chain

Pérenniser les améliorations

**Mots-clés :** Excellence Opérationnelle, Lean, Amélioration continue, Variabilité, rigidité, gaspillages, Valeur Ajoutée, Motivation, PDCA, Résolution de problème, performance

#### Programme

Simulation Production  
Observation  
Résolution de problèmes  
Chantier d'amélioration  
Mesure de la performance  
Pérennisation

#### Compétences

- ◇ Piloter un chantier d'amélioration
- ◇ Impliquer une équipe dans l'amélioration continue

## **BASIQUES DE LA SC : PRÉVISIONS, MRP, ACHATS, SI**

*Basiques de la SC : Prévisions, MRP, Achats, SI*

**Responsable(s) : J.P. Piacentino**

| Cours : 12 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 16 h | Projet : 0 h | langue du cours |

### **Objectifs de la formation**

Maîtriser les concepts de base de la Supply Chain : prévision, planification MRP, achats, Production, Lean Management, Système d'information Type ERP, SAP, Gestion des stocks  
Comprendre le rôle de la fonction Achats dans la SC

**Mots-clés :** Supply Chain, prévision, planification MRP, achats, Production, Logistique, transport, processus, Client, Fournisseurs, Lean, ERP, SAP, PIC, PDP, CBN, Stocks, achats approvisionnement,

#### **Programme**

Introduction  
Prévisions de vente – Planification (PIC, PDP, CBN)  
Achats – Systèmes d'Information  
Initiation à SAP  
Panorama de la Grande distribution

#### **Compétences**

- ◇ Manager les processus transverses d'une supply chain
- ◇ Gérer chaque fonction de la supply chain (Achats, prévisions, planification, production, logistique, transport, ERP)



## **LOGISTIQUE PHYSIQUE**

*Logistique physique*

**Responsable(s) : J.P. Piacentino**

| Cours : 5 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 5 h | Projet : 0 h | langue du cours |

### **Objectifs de la formation**

Comprendre les flux logistiques physiques de la supply chain du fournisseur du fournisseur au client du client

**Mots-clés :** flux, logistique, transport, traçabilité, normalisation, entrepôt,

#### **Programme**

Distribution physique versus commerciale / Manutention, type d'entrepôts et modes de gestion  
Schéma logistique, Traçabilité, normalisation logistique



**AF IEO 3.5**

## **PROJET INTÉGRATIF**

*Projet Intégratif*

**Responsable(s) : J.P. Piacentino**

| Cours : 30 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours |

### **Objectifs de la formation**

.....  
Mettre en pratique les concepts théoriques du métier

Mots-clés :  
.....

**Programme**

Etudes de cas



## **PARTICIPATION**

*Participation*

**Responsable(s) : J.P. Piacentino**

| Cours : 0 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours |

### **Objectifs de la formation**

Devenir acteur du métier

Mots-clés :



## INGÉNIEUR MANAGEMENT DES RISQUES INDUSTRIELS ET ENVIRONNEMENTAUX

Technological and Environmental Risks Management

Responsable : Pietro SALIZZONI

122h

### Présentation

Le Risque est omniprésent dans le métier de l'ingénieur, et la capacité d'analyser et maîtriser le risque est une compétence essentielle pour l'ingénieur. Les objectifs de cette Unité d'Enseignement sont de fournir aux futurs ingénieurs les connaissances nécessaires pour identifier les risques potentiels – naturels ou technologiques – auxquels ils sont exposés, et de les former aux outils nécessaires pour leur gestion, dans un contexte économique, juridique et sociétal. Dans cette formation, sont ciblés en particulier les risques liés à l'environnement – l'impact de l'environnement sur l'activité humaine, et l'impact de l'activité humaine sur l'environnement. Est exclue, donc de la formation, toute considération des risques financiers, et de l'ingénierie financière, sauf pour le rôle joué par les compagnies d'assurance dans la gestion des risques.

L'ensemble des modules du métier font partie du Master Risques et Environnement (RisE) commun à l'Ecole Centrale de Lyon, la Faculté des Sciences Economique et Gestion de l'Université Lyon 2 et l'Institut de Droit de l'Environnement de l'Université Lyon 3. L'enseignement sera assuré par les enseignants-chercheurs des trois établissements, et les différents modules seront suivis également par des étudiants des deux autres établissements, inscrits en Master RisE.

### Département

MFAE / LMFA

### Programme

MOM : Risques Naturels et Technologiques

Msm 3.1 Les Impact sur l'homme, l'environnement et la santé

Msm 3.2 Evaluation et quantification des risques

Msm 3.3 Gestion, prévention et mitigation des risques

Projet : cancer et environnement

### Compétences visées

- ◇ Identifier les phénomènes à l'origine des risques naturels et technologiques majeurs
- ◇ Utiliser des outils de modélisation pour évaluer l'impact sur l'homme et sur l'environnement
- ◇ Cconstruire des modèles pour quantifier les incertitudes associées à leur occurrence
- ◇ Proposer des outils économiques pour en quantifier les conséquences et préciser le cadre législatif pour les prévenir et les mitiger
- ◇ Travailler et communiquer dans un contexte pluridisciplinaire.

### Débouchés

Le métier fournira aux élèves des connaissances et des compétences nécessaires et utiles pour une activité professionnelle dans beaucoup de secteurs industriels (génie des procédés, génie civil, transports ...) ainsi que dans l'aménagement du territoire et la gestion territoriale.

### MOM imposé

MOM 4.2 Risques Naturels et Technologiques

### Évaluation

IMR 3.1 :25%, IMR 3.2 : 20%, IMR 3.3 : 25%, IMR 3.4 : 30%

## LES IMPACT SUR L'HOMME, L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ

**Responsable(s) : Pietro SALIZZONI, Lionel SOULHAC, Béatrice FERVERS**

| Cours : 24 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Présenter les phénomènes à l'origine des risques naturels et technologiques majeurs. Introduire aux différentes approches de modélisation pour l'évaluation des impacts environnementaux.

Mots-clés :

#### Programme

Pollution : phénoménologie et impacts (6h)

1. Pollution de l'air
2. Pollution des sols et des eaux
3. Ondes acoustiques et radiations

Impact sur l'homme: épidémiologie (8h)

1. Expositions environnementales et risque de cancer
2. Risques connus et risques perçus
3. Facteurs de risque de cancer
4. Facteurs environnementaux et risque de cancer
5. Variations géographiques de la mortalité des cancers
6. les études de cohorte

Introduction to Human Health and Ecological Risk Assessment (6h CM + 4h BE)

1. What is and why and when to use risk assessment for contaminated site remediation
2. Human health risk assessment
3. Ecological risk assessment
4. How to use risk assessment to design remediation or risk management plans
5. Case study

#### Compétences

- ◇ Identifier les niveaux de risques auxquels est exposée une population ou une activité productive.
- ◇ Maîtriser des outils de modélisation pour évaluer l'impact sur l'homme et sur l'environnement.

#### Contrôle des connaissances

50% savoir faire, 50% méthodologie



## EVALUATION ET QUANTIFICATION DES RISQUES

Responsable(s) : Pietro SALIZZONI, Philippe POLOMÉ

| Cours : 26 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 16 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Construire des modèles pour quantifier les risques et les incertitudes associées à leur occurrence. Proposer des outils économiques pour quantifier les conséquences des danger associé à des activité humaines ou de phénomènes naturels.

Mots-clés :

#### Programme

Risques technologiques (4h CM + 12h BE)

L'objectif de ce cours sera de contextualiser l'historique des différents accidents industriels et des conséquences réglementaires qui en ont été tirées. Dans un second temps, une initiation à la phénoménologie et aux modélisations des différents phénomènes dangereux sera effectuée. Les différentes méthodes de m

Economie des Risques (14h CM)

1. Bien-être & Efficience

\* Efficience économique & marché

\* Théorèmes du bien-être : pourquoi il faut laisser faire les marchés

\* Théorème du second rang : pourquoi l'état doit intervenir

2. Externalité

Les outils à disposition de l'économie environnementale

Normes, Taxes, Marchés de droit

Arrangements locaux

3. Biens publics

Provision optimale

Manipulation

Risque et gouvernance de l'entreprise (3h CM)

#### Compétences

◇ Identification des risques industriels

◇ Apprendre à utiliser différents approches de modélisation

◇ Aptitude à s'exprimer et comprendre un langage économique précis

◇ Capacité à intégrer les valeurs non-marchandes de l'environnement dans une analyse coût-bénéfice

#### Contrôle des connaissances

50% savoir, 25% savoir faire, 25% méthodologie



## GESTION, PRÉVENTION ET MITIGATION DES RISQUES

Responsable(s) : M. MICHALLET, F. MARTINEZ

| Cours : 26 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Préciser le cadre législatif pour prévenir les risques et les mitiger.  
Analyser les processus psychologiques qui accompagnent les prises de décisions

Mots-clés :

#### Programme

Droit et normes (17h)

1. Les sources de la réglementation environnementale (en France)
2. Les sources de la réglementation environnementale (au-delà de la France)
3. Les principes et les acteurs du droit de l'environnement
4. Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)
5. Le droit de l'eau
6. Le droit de l'air
7. Le droit des déchets
8. L'évaluation environnementale
9. Le droit de la biodiversité

Psychologie, Sociologie, Perception et communication (15h)

1. Théorie des perspectives (Prospect Theory, Daniel Kahneman et Amos Tversky)
2. Risque et processus décisionnel.
3. Les chausse-trappes de la décision

#### Compétences

- ◇ Comprendre la hiérarchie des normes et leur articulation
- ◇ Connaître les grands principes et les réglementations principales du droit de l'environnement
- ◇ Lier la réglementation environnementale aux situations concrètes vécues en entreprise

#### Contrôle des connaissances

50% savoir, 25% savoir faire, 25% méthodologie



## PROJET IMR

Responsable(s) : Béatrice FERVERS

| Cours : 0 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 50 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Aborder la gestion d'un projet de recherche visant à la détermination des impacts de la pollution environnementale sur la santé de l'homme. Comprendre les techniques de communication et vulgarisations des résultats des études épidémiologiques.

Mots-clés :

#### Programme

Le travail en autonomie sera encadré par des intervenants du Centre Léon Bérard de Lyon autour du thème cancer et environnement. Ce travail sera caractérisé par une approche pluridisciplinaire, incluant des aspects juridiques, économiques et techniques.

Exemples de sujets proposés les années précédentes :

1. Pesticides domestiques et leucémie chez l'enfant
2. Exposition professionnelle chez les peintres et cancer du poumon
3. Exposition professionnelle à l'amiante et cancer de l'ovaire
4. Exposition au perchloréthylène et cancer de la vessie
5. Exposition aux particules en air extérieur et cancer du poumon
6. Exposition au trafic et cancer du poumon

#### Contrôle des connaissances

50% savoir faire, 50% méthodologie



## INGÉNIEUR RECHERCHE INNOVATION ET DÉVELOPPEMENT

Research and Development

Responsable : Michel ROGER

122h

### Présentation

L'objectif de cette formation est de fournir aux étudiants les bases du métier d'Ingénieur en Recherche, Innovation et Développement, en conjugaison avec les grands enjeux actuels (ressources en eau et en énergies, gestion des flux d'information, pays émergents...). Les étudiants seront initiés à la conduite de projets de recherche par le biais d'études de cas, ainsi qu'aux techniques de créativité, avec une sensibilisation au contexte de la recherche actuelle et de ses structures (nationales et internationales), et avec une interrogation responsable sur les notions de progrès et d'innovation.

La partie spécifique s'appuie sur trois modules regroupant plusieurs cours (Innovation et compétitivité de l'entreprise, Gestion du projet de recherche, Créativité, Philosophie) et des conférences. Les étudiants sont aussi mis en situation de construire une réponse à un appel d'offre de projet de recherche financé par la CE.

Les modules IRD 3.1 et IRD 3.2 sont essentiels pour la spécificité du métier R&D, mais un étudiant inscrit en Master recherche peut remplacer le module spécifique IRD 3.3 par un module de Master non déjà compris dans le reste de sa scolarité à l'ECL.

### Département

MFAE

### Programme

IRD 3.1 Gestion du projet de recherche

IRD 3.2 Innovation et Créativité

IRD 3.3 Cycle de conférences et Philosophie (peut être remplacé par un cours de master).

### Compétences visées

- ◇ Formuler un problème de R&D/ innovation
- ◇ Etre capable d'être créatif dans la recherche d'une solution en R&D
- ◇ Mettre en oeuvre une dynamique de recherche et son financement dans le contexte actuel.
- ◇ Etre capable de mener une réflexion sur la portée sociétale de sa recherche.

### Débouchés

Recherche et développement dans des PME ou des grands groupes industriels, Recherche académique (Enseignant-chercheur), centres de recherche publique : CNRS, INRETS, INSERM...

### MOM imposé

MOM imposé 2.2 : Intelligence économique et protection de l'information

### Évaluation

IRD 3.1 40%, IRD 3.2 30%, IRD 3.3 / cours de master : 30%

## **GESTION DU PROJET DE RECHERCHE ET INTERDISCIPLINARITÉ**

*Research-Project Management*

**Responsable(s) : Mathieu CREYSSELS**

| Cours : 10 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 21 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### **Objectifs de la formation**

L'objectif de ce cours est de former les étudiants à la gestion du projet de recherche et à ses spécificités (Go/ No Go). Après quelques cours spécifiques, cela se fait par une mise en situation réelle sur une étude de cas qui justifie un besoin d'innovation (évaluation d'une modification/rupture technologique,...), dans un contexte souvent pluridisciplinaire, à la fois au niveau du sujet mais aussi des méthodes. Les étudiants doivent apporter des réponses quantifiées au problème posé.

**Mots-clés :** Innovation, transversalité

#### **Programme**

Cours sur la gestion de projet et les spécificités des projets R&D  
Séances de BE : Étude de cas longue par groupe de 5/6 élèves  
Mini-colloque : présentation des études de cas.

#### **Compétences**

- ◇ Etre capable de conduire un projet de R&D.
- ◇ Savoir mettre oeuvre les méthodes d'innovation/créativité.
- ◇ Savoir quantifier une réponse (gain technique, coût de mise en oeuvre,...)
- ◇ Etre capable de défendre un projet d'innovation.

#### **Travail en autonomie**

**Objectifs :** Étude de cas ; projet de R&D  
**Méthodes :** Séances de BE encadrées coordonnées avec un travail personnel.

#### **Contrôle des connaissances**

Restitution écrite et orale des études de cas (70%), microtest sur le cours (1h,30%)

## Objectifs de la formation

Partant de la notion de valeurs dans l'entreprise, et du positionnement de l'entreprise dans le contexte socio-économique, la nécessité d'innovation en entreprise est expliquée ; le positionnement de la Recherche et Développement dans le cadre d'une stratégie d'innovation est souligné. L'accent est mis sur le financement de l'innovation.

Les étudiants seront sensibilisés aux processus de créativité et mis en situation de prendre conscience des blocages psychologiques sous-jacents. Des techniques de créativité seront abordées, et en particulier une initiation à TRIZ. Quelques notions de design industriel sont aussi abordées avec comme objectif de fournir aux étudiants les moyens de comprendre la problématique du design d'un objet technique.

**Mots-clés :** méthode TRIZ, design, innovation

### Programme

Partie 1 :

1. L'entreprise et la valeur, le concept d 'Innovation et les moyens de la développer.
2. La politique et les moyens pour innover
3. Un processus méthodique pour parvenir à une recherche ciblée

Partie 2 :

1. Différentes approches de la créativité. Méthode de résolution de problème (méthode TRIZ) : concepts et outils.
2. Design industriel : Problématique, champs d'intervention et outils.
3. Théories de la conception (C&K)

### Compétences

- ◇ Modéliser un problème au sein d'un système technique : Idéalités, contradictions techniques.
- ◇ Proposer des solutions innovantes en se basant sur des principes de TRIZ.
- ◇ Analyser une proposition de design.
- ◇ Etablir un business plan à partir d'une étude de cas.

### Travail en autonomie

**Objectifs :** Etude de cas

**Méthodes :** Travail par groupe de 3 élèves, restitution orale (anglais encouragé).

### Bibliographie

ALTSHULLER G. *Et soudain apparut l'inventeur : les idées de TRIZ*. Seredinski (Avraam), 2016.

### Contrôle des connaissances

Étude de cas sur la partie compétitivité.

Examen écrit sur la partie Créativité-Design.

## STRUCTURES DE RECHERCHE NATIONALES ET INTERNATIONALES – PHILOSOPHIE, SCIENCES ET SOCIÉTÉ

*Philosophy, Sciences and Society*

Responsable(s) : Laure FLANDRIN, Michel ROGER

| Cours : 6 h | TD : 6 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Aujourd'hui l'Innovation, la Recherche et le Développement constituent les injonctions des métiers de l'ingénierie. Les théories de l'innovation décrivent les conditions de l'innovation et caractérisent des types d'innovation par incrémentation ou rupture. Mais pourquoi faut-il innover? L'histoire longue de la Modernité montre comment s'est construite notre justification de l'innovation à partir d'une théorie du progrès, puis du développement. Elle souligne particulièrement le rôle ambigu des sciences et des techniques, mais aussi des scientifiques et des ingénieurs, dans cette course à l'innovation.

Ce cours offre aussi un cycle de conférences de culture générale pour l'ingénieur R&D.

**Mots-clés :** Innovation, Développement, Valeur, Développement Durable, Environnement, Principe de Précaution, Mondialisation, Ingénieur, Sciences, Techniques, Technosciences

#### Programme

3 cours magistraux sur les grands thèmes : Innovation et Progrès, Sciences et techniques, Développement  
3 TD sous forme de controverse sur le principe de précaution, sur la gestation pour autrui, sur la mondialisation  
2 conférences 1° sur les outils économiques de la décision publique, 2° sur le développement durable.  
Un cycle de conférences sur les moyens de financements de la recherche et les grands enjeux en matière de ressources d'énergie.

#### Compétences

- ◇ Développer un esprit critique sur l'éthique du métier d'ingénieur R&D,
- ◇ Appréhender l'historique et anthropologique des enjeux de l'innovation,
- ◇ Etre capable de débattre sur les controverses sociotechniques
- ◇ Etre capable d'identifier les grandes structures de recherches nationales et européennes.

#### Bibliographie

BOURG. *Du risque à la menace. Penser la catastrophe*. PUF, 2013.  
CALLON, LACOUSME, BARTHE. *Agir dans un monde incertain*. Seuil, 2001.  
FEENBERG. *Questioning technology*. Routledge, 1999.

#### Contrôle des connaissances

Note de synthèse à partir d'un dossier sur une thématique actuelle de l'innovation, Compte rendu sur le cycle de conférences.



## INGÉNIEUR STARTUP & BUSINESS DEVELOPER

Startup and Business Developer

Responsable : Marie GOYON

122h

### Présentation

Le métier ingénieur Startup & Business Developer s'adresse à tous les élèves souhaitent créer de la valeur par le développement de nouvelles activités, que ce soit dans la logique entrepreneuriale de création d'une startup ou dans la logique intrapreneuriale de développement d'une activité dans une entreprise. Le programme s'appuie sur les méthodologies design thinking, pilotage de projets innovants et lean startup.

Le programme est structuré autour de 2 axes différenciés : la démarche entrepreneuriale et le business development avec des cours spécifiques à chacun.

### Département

CLES

### Programme

Design Thinking : 20 h

Business model : 18 h

Marchés et Réseau d'acteurs : 18 h

Reporting financier : 18 h

Négociation et communication : 18 h

Projet de création d'activité (PCA) : 30 h

### Compétences visées

- ◇ Savoir imaginer des projets innovant, en rupture, combinant les possibles technologiques à la réalité économique et sociale
- ◇ Savoir piloter un projet innovant en intégrant le reporting financier
- ◇ Savoir mobiliser et conduire des équipes
- ◇ Savoir négocier avec ses clients et pitcher devant ses investisseurs
- ◇ Savoir trouver et interpréter les données pertinentes pour consolider le projet

### Débouchés

Entrepreneurs, Ingénieur d'affaires, Responsable Business Unit, Responsable Innovation, Responsable Clients Grands Comptes, Chef de produits, Chef de projet, Consultant Stratégie, Marketing ou Management de l'Innovation

### MOM imposé

aucun

### Évaluation

Business Plan du PCA et pitch



## DESIGN THINKING

### *Design Thinking*

Responsable(s) : Marie GOYON

| Cours : 3 h | TD : 17 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Le design thinking considère l'innovation et son management avec une approche globale, multidisciplinaire faisant le pont entre la pensée analytique et la pensée intuitive. La méthodologie design thinking met en oeuvre un processus de créativité impliquant des retours de l'utilisateur et des usages. . Les élèves apprendront à situer un problème dans un contexte global (économique, technique, sociologique...). et à transformer une idée en activité.

Mots-clés : Créativité, design thinking. codesign, usages

#### Programme

Design ou design thinking : discipline, métiers et historique.  
Comment faire émerger de nouvelles idées  
Analyser la pertinence des idées dans un contexte multi facteurs (technologie, économie, société, ...)  
Comment transformer les idées en activités

#### Compétences

- ◇ Envisager un problème de manière globale.
- ◇ Travailler de manière créative et transversale.
- ◇ Elargir el champ des possibles.

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Présenter des idées en rupture  
**Méthodes :** Travail en groupe sur une résolution de problème.

#### Bibliographie

TIM BROWN. *L'Esprit design: Comment le design thinking change l'entreprise et la stratégie*. Pearson Education, 2014.  
MARTIN ROGER. *Design of Business: Why Design Thinking is the Next Competitive Advantage*. Harvard Business School Press, 2009.  
BILL BUXTON. *Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design..* Morgan Kaufmann Publisher, 2007.

#### Contrôle des connaissances

Projet de création d'activité

## BUSINESS MODEL

*Business model*

Responsable(s) : Sylvie MIRA BONNARDEL

| Cours : 3 h | TD : 17 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Définir comment transformer une idée en création de valeur.

Savoir expliciter quelle offre va apporter à un segment de clients déterminé une valeur pour laquelle ils seront prêts à payer.

Savoir organiser les processus et les partenaires permettant de produire l'offre

Analyser comment les flux de revenus peuvent équilibrer les flux de dépenses.

Mots-clés : business model canvas

#### Programme

Définition du business model

Comment utiliser le business model canvas pour innover

Comment utiliser le business model canvas pour la démarche entrepreneuriale

#### Compétences

◇ Savoir définir une proposition de valeur adaptée à un segment de marché

◇ Savoir construire les process de relation clients

◇ Etablir les projections de revenus and balance with costs

◇ Oraniser les process de supply chain globaux

#### Travail en autonomie

Objectifs : Construire le modèle économique de l'activité

Méthodes : Travail en groupe

#### Bibliographie

ALEXANDER OSTERALDER. *Business Model nouvelle génération : Un guide pour visionnaires, révolutionnaires et challengers*. Pearson, 2011.

ALEXANDER OSTERALDER. *Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want*. Wiley, 2014.

PHILIPPE SILBERZAHN. *Effectuation : Les principes de l'entrepreneuriat pour tous*. Pearson, 2014.

#### Contrôle des connaissances

Projet de création d'activité

## MARCHÉS ET RÉSEAU D'ACTEURS

*Markets and stakeholders*

Responsable(s) : Marie GOYON

| Cours : 3 h | TD : 17 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Identifier les acteurs de l'écosystème et leurs interactions  
Comprendre la dynamique et la structure des marchés  
Repérer et comprendre les variables d'action de l'environnement  
Décrypter les stratégies des acteurs  
Identifier les comportements appropriés pour la réussite du projet de création

Mots-clés : Marketing, avantage concurrentiel, parties prenantes

#### Programme

Réseau d'acteurs : identifier les acteurs de l'écosystème et leurs interactions, construire un réseau et l'utiliser.  
Comprendre son marché : clients, concurrents, avantage concurrentiel et stratégie marketing  
Conduire une création d'activité : vision stratégique, leadership et management de projet.

#### Compétences

- ◇ Etude de marché
- ◇ Stratégie marketing
- ◇ Capacité à mobiliser les variables d'action de l'écosystème

#### Travail en autonomie

Objectifs : Cartographier un écosystème  
Méthodes : Travail en groupe

#### Bibliographie

DALLE JM, CURIEN N, CALLON M, COHENDET P. *Réseau et coordination*. Economica, 1999.  
RACHEL VANIER. *Ecosystème*. Intervalles, 2017.

#### Contrôle des connaissances

Dossier Projet de création d'activité



## REPORTING FINANCIER

Finance

Responsable(s) : Sylvie MIRA BONNARDEL

| Cours : 3 h | TD : 17 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Comprendre la dimension financière de la création d'activité ou d'entreprise.  
Savoir construire la partie financière d'un business plan.  
Savoir présenter des scénarii financiers crédibles

Mots-clés : Compte de résultat, tableau de financement, prévisions financières

#### Programme

La logique financière de la création d'activité  
Les documents financiers  
Les calculs de profitabilité et rentabilité et leur optimisation  
L'analyse des coûts

#### Compétences

- ◇ Etablir les prévisions financières d'une création d'activité.
- ◇ Evaluer le retour sur investissement.
- ◇ Evaluer les risques financiers.

#### Travail en autonomie

Objectifs : Etablir les documents financiers d'une création d'activité/ de startup  
Méthodes : Travail en groupe

#### Bibliographie

CARLIER F. *Réussir son premier business plan*. Studyrama, 2015.  
VERMINEM P. *Finance d'entreprise*. Dalloz, 2016.  
BONNET C. *Finance entrepreneuriale*. Economica, 2012.

#### Contrôle des connaissances

Dossier de creation d'activité / de startup

## NÉGOCIATION ET COMMUNICATION

*Negotiation and communication*

Responsable(s) : Sylvie MIRA BONNARDEL

| Cours : 3 h | TD : 17 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Apprendre les techniques de négociation permettant de convaincre un client ou un investisseur

Apprendre les techniques du pitch : savoir présenter un projet et convaincre de son potentiel de succès sur un temps très court (de 1 mn à 10 mn)

Mots-clés : Négociation, communication, pitch

#### Programme

Technique de communication  
Technique de négociation commerciale  
Techniques de communication financière  
Techniques du pitch

#### Compétences

- ◇ Négociation
- ◇ Communication
- ◇ Pitch

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Travail sur présentation de projet de création d'activité  
**Méthodes :** Travail de groupe

#### Bibliographie

OLIVIER FERRIER. *Les techniques de négociation efficaces*. Vuibert, 2016.  
DAN ROAM. *Convaincre en deux coups de crayon*. Broché, 2009.

#### Contrôle des connaissances

Présentation Projet de création d'activité

## PROJET DE CRÉATION D'ACTIVITÉ

*Business creation project*

Responsable(s) : Marie GOYON

| Cours : 3 h | TD : 17 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Développer sa créativité et la concrétiser en opportunités d'activité ou de startup.

Développer des capacités de management de projet de création d'activité.

Apprendre à rechercher les données permettant de faire avancer le projet.

Identifier et articuler les ressources nécessaires au déroulement du projet.

Apprendre à communiquer auprès des partenaires, clients ou investisseurs.

**Mots-clés :** Management de projet, Business development, Business plan.

#### Programme

Les élèves choisissent de mener à son terme un projet de création d'activité nouvelle et innovante soit pour une entreprise commanditaire, soit dans le cadre de la création de leur propre startup.

Le projet commence avec l'idéation et se termine au pitch devant un jury d'investisseurs ou devant l'entreprise commanditaire.

#### Compétences

- ◇ Savoir transformer des idées en rupture en opportunités d'activité
- ◇ Savoir évaluer le potentiel d'une opportunité détectée.
- ◇ Savoir articuler les données sociales, usages, économiques et technologiques.
- ◇ Etre en mesure de proposer un modèle économique pérenne.

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Apprendre à développer une activité innovante dans le cadre d'une entreprise ou dans le cadre de la création de sa propre startup

**Méthodes :** Travail de groupe

#### Bibliographie

FAYOLLE A., FILLON L.J. *Devenir entrepreneur*. PEARSON, 2006.

COSTER M. *Entrepreneuriat*. PEARSON, 2009.

#### Contrôle des connaissances

Dossier et pitch

# **MODULES OUVERTS MÉTIER (MOM) 2020-2021**

## **SYSTÈMES D'INGÉNIERIE**

*Engineering Systems*

**Responsable(s) : Patrick SERRAFERO**

| Cours : 14 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### **Objectifs de la formation**

Le management de la conception des produits matériels complexes - souvent mécatroniques - nécessite la mise en oeuvre de procédures spécifiques basées sur une vision systémique. Ces procédures utilisent des outils modernes de simulation, de communication et d'aide à la décision et répondent à plusieurs impératifs (robustesse, délai, coût) que doit respecter le couple Produit/Process. Le cours présente les concepts de base et les principaux outils d'analyse utilisés via des exemples concrets (automobile, ferroviaire, aéronautique, génie civil, biens d'équipement...). Bien que centré sur la phase de conception, il introduit les liens entre les autres phases du projet: stratégie, marketing et commercialisation, production et maintenance, gestion des ressources humaines et management.

**Mots-clés :** Système mécatronique complexe, spécification, conception, optimisation, innovation, retour d'expérience, maquette numérique, CAO, FAO, PLM, KLM, risques, coûts, évaluation, démarche qualité, Ingénierie Système.

#### **Programme**

Avec l'aide de plusieurs exemples issus du monde industriel, l'enseignement mettra en avant la vision produit et les procédés de conception.

Vision produit/process :

Analyse client - Analyse fonctionnelle - Définition des architectures - Configurations - Systèmes d'information produit - Organisation des modèles - Retour d'expérience et qualité - Congruence.

Processus de conception :

Vision du produit et cycle en V - Ingénieries concurrentes - Capitalisation des règles "métier"  
- Évaluation des coûts et analyse de risque - Prise en compte du process de fabrication - Eco-conception.

#### **Compétences**

- ◇ Comprendre l'évolution des systèmes techniques du 21ème siècle vers la congruence
- ◇ Distinguer les structures fonctionnelles et organiques d'un système mécatronique innovant
- ◇ Concevoir un système mécatronique innovant selon la démarche du cycle en V

#### **Travail en autonomie**

**Objectifs :** Rédiger une monographie système en binôme ou en trinôme.

**Méthodes :** Appliquer les concepts de la méthodologie d'Ingénierie Système à la rédaction de la monographie système.



## MANAGEMENT DE LA QUALITÉ

### Quality Management

Responsable(s) : Pierre Bourgeoisat

| Cours : 14 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Comprendre les enjeux de la qualité dans l'entreprise.

Intégrer la démarche de qualité et/ou de progrès continu dans le cursus professionnel.

Acquérir les bases des méthodes et des outils utilisés dans le domaine de la qualité, pour en faciliter : leur choix, leur appropriation ou le développement de leur utilisation.

**Mots-clés** : Gestion, qualité, quality, management, assurance qualité, processus, système qualité, politique qualité, audit, résolution de problèmes, Amélioration Continue, MSP, SPC, maîtrise, statistique, 5S

#### Programme

Historique, Concepts et vocabulaire. La qualité en Entreprise  
Management et Coûts de la qualité et coûts de la Non Qualité  
Les normes ISO 9000 et 14000 - Organismes certificateurs et accréditeurs  
Déploiement d'une démarche Qualité dans la stratégie d'une entreprise  
Audit Qualité Interne et externe.  
Amélioration de la qualité, Résolution de problèmes, introduction au Lean Management  
Les indicateurs de performance  
Outils standard (5S, 5 pourquoi, Brainstorming, etc.)  
Outils spécifiques (AMDEC, Plan d'expérience, etc.)  
Outils statistiques MSP (SPC)  
Exemple d'outils spécifique : Analyse de la valeur

#### Compétences

- ◇ Améliorer tout type de processus.
- ◇ Intégrer la démarche qualité au quotidien.
- ◇ Comprendre les enjeux de la Qualité en entreprise.

#### Bibliographie

M. PILLET & D. DURET, . *Qualité en production*. Editions d'Organisation, 1997.

JEAN-MARIE GOGUE, . *Management de la qualité*. Editeur2, 2001.

BERNARD FROMA. *Du manuel qualité au manuel de management : l'outil stratégique*. Editeur3, 2007.

#### Contrôle des connaissances

QCM  
100% savoir

## MANAGEMENT DE L'ENTREPRISE INDUSTRIELLE

*Industrial Enterprises management*

**Responsable(s) : Pierre BOURGEOISAT**

| Cours : 14 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Découvrir les modèles d'entreprises industrielles et leur évolution

Comprendre les organisations industrielles, leurs enjeux et leurs aspects : opérationnels, managériaux et humains.

Découvrir la gestion de production : la chaîne de valeur, les fonctions supports associées.

**Mots-clés :** Industrie, productions, management des opérations, management, qualité, organisation, chaîne de valeur, valeur ajoutée, fonctions supports, ERP, planification, prévisions, MRP, supply chain, stocks, flux poussés, flux tirés, système d'information.

#### Programme

Organisations et structures

Management de l'entreprise

Supply Chain :

- Achats (enjeux et organisation)

- Prévisions (demande, marché)

- Planification (MRP, articles, besoins)

- Gestion de stocks (Utilité et limites)

- Gestion des ateliers (nécessité et enjeux de productivité)

Documents de l'entreprise (gammes, nomenclature, qualité, procédures, etc.)

Qualité et amélioration des processus

#### Compétences

- ◇ Comprendre les organisations industrielles dans lesquelles l'élève travaillera.

- ◇ Identifier le rôle de chaque fonction de l'entreprise.

- ◇ Se situer dans la chaîne de valeur de l'entreprise.

#### Bibliographie

ALAIN COURTOIS, MAURICE PILLET, CHANTAL MARTIN BON. *Gestion de production*. Eyrolles, 0.

GEORGES JAVEL. *Organisation et Gestion de la production*. Dunod, 0.

RANÇOIS BLONDEL. *Gestion de la production*. Editeur3, 0.

#### Contrôle des connaissances

QCM

100 % savoir

## INTELLIGENCE ÉCONOMIQUE ET PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

*Business intelligence and industrial property*

Responsable(s) : Sylvie MIRA BONNARDEL

| Cours : 14 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Sensibiliser les ingénieurs à la nécessité pour les entreprises de collecter, traiter, diffuser les informations pertinentes par différentes formes de veille économique, à la prise en compte stratégique de protections des connaissances et des savoir faire. Comprendre les mécanismes de la propriété industrielle (brevet, marques, modèles et droits d'auteur)

Mots-clés : Système d'information, veille, brevet, marques, modèles, droit du logiciel

#### Programme

La Propriété industrielle  
L' intelligence économique  
La sécurité des systèmes d'information  
Droit du logiciel

#### Compétences

- ◇ Savoir comment déposer un brevet, une marque, un modèle.
- ◇ Comprendre les enjeux de la protection des informations et des SI.
- ◇ Pouvoir identifier les informations stratégiques, les recueillir, les traiter.

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Travail sur études de cas pour mettre en oeuvre analyse et décision de protection des savoirs.

**Méthodes :** Travail en groupe sur études de cas

#### Bibliographie

LORHO T.. *Profession caméléon - De la DGSE à l'intelligence économique*. FAYARD, 2015.

HARBULOT C;. *Manuel d'intelligence économique*. PUF, 2015.

POLLAUD-DULIAN F.. *La propriété industrielle - Propriété intellectuelle*. ECONOMICA, 2010.

#### Contrôle des connaissances

Etude de cas

## DROIT DE L'ENTREPRISE

*Business Law*

Responsable(s) : Sophie DEL PUPPO, Sylvie MIRA BONNARDEL

| Cours : 14 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Cet enseignement doit fournir aux futurs ingénieurs les notions fondamentales de l'environnement juridique de l'entreprise et de son fonctionnement.

Mots-clés : Droit social, droit des contrats

#### Programme

Droit des affaires  
Droit fiscal  
Droit social

#### Compétences

- ◇ Comprendre l'environnement juridique de l'entreprise : institutions et organisation judiciaires.
- ◇ Comprendre notions fondamentales du droit des contrats et de la responsabilité contractuelle.
- ◇ Être en mesure de repérer les points juridiques sensibles d'un contrat.

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Être en mesure de comprendre les enjeux juridiques d'une situation et identifier les décisions pertinentes.  
**Méthodes :** Étude de cas pratiques en groupe

#### Bibliographie

BRAUD A.. *L'essentiel du droit commercial et des affaires*. GALINEAU, 2014.  
GRANDGUILLOT D.. *Droit social*. GALINEAU, 2014.  
PAPIN R.. *La création d'entreprise : Création, reprise, développement*. DUNOD, 2015.

#### Contrôle des connaissances

Etude de cas

## MANAGEMENT DES RESSOURCES HUMAINES ET DES ORGANISATIONS

Responsable(s) : Philippe THIMONIER

| Cours : 14 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Comprendre les principaux enjeux de la gestion des ressources humaines au sein des organisations

Connaître les principaux processus de la gestion des ressources humaines

Appréhender les compétences de base du management d'une équipe

**Mots-clés** : Management, Motivation, Performance, Recrutement, Formation, Évaluation, Mobilité, GPEC, Rémunération, Dialogue social, Changement, Risques psycho-sociaux, Écouter, Communiquer, Déléguer, Gérer un conflit, Rendre compte

#### Programme

Le management des ressources humaines : principe de responsabilité partagée  
La dimension stratégique  
La dimension pilotage : les grands processus de la gestion des ressources humaines  
La dimension hiérarchique : compétences de base pour manager une équipe  
Deux cas particuliers :  
L'accompagnement au changement  
Le risque psycho-social

#### Compétences

- ◇ Comprendre l'importance de la dimension humaine dans la réussite d'un projet
- ◇ Connaître les différents processus de gestion des ressources humaines et être capable d'analyser leur impact sur la motivation et la performance
- ◇ Mettre en oeuvre les compétences de base d'un responsable d'équipe : écouter, communiquer, déléguer, rendre compte, évaluer ...
- ◇ Repérer les principaux risques psycho-sociaux

#### Bibliographie

GROUPEMENT D'AUTEURS SOUS LA DIRECTION DE C.H. BES. *RH au quotidien*. Dunod, 2015.  
ELINE NICOLAS. *Gestion des ressources humaines*. Dunod, 2014.

#### Contrôle des connaissances

Examen (QCM + étude de cas) + participation au cours (10%)

## RISQUES NATURELS

*Environmental Hazards*

Responsable(s) : Richard PERKINS, Pietro SALIZZONI

| Cours : 14 h | TD : 0 h | TP : 0 h | Autonomie : 0 h | BE : 0 h | Projet : 0 h | langue du cours  |

### Objectifs de la formation

Entre 1994 et 2013 les catastrophes naturelles telles que les inondations, les sécheresses, les cyclones, les tsunamis, les séismes et les éruptions volcaniques ont emporté plus que 600 000 vies, ont touché plus que 3 milliards de personnes et ont coûté plus que \$2 billions en pertes économiques. Des événements naturels sont souvent à l'origine des accidents industriels comme, par exemple, le tsunami qui a provoqué l'accident de la centrale nucléaire à Fukushima. Et le changement climatique risque d'augmenter la fréquence et l'intensité des événements extrêmes. L'objectif de ce cours est donc de présenter les risques naturels et les techniques de prévention, de prévision et de protection pour chaque type de risque.

**Mots-clés** : Risques naturels, hazard, aléas, catastrophe, prévention, sécurité, tectonique, séisme, volcan, tsunami, glissement de terrain, lahar, avalanche, crue, barrage, cyclone

#### Programme

Définition du risque

Les types d'aléa, leur distribution dans le monde, leurs conséquences - les notions de fréquence, d'intensité et de vulnérabilité

Les risques naturels

Les risques tectoniques (volcans, séismes, glissements de terrain, avalanches...)

Les risques météorologiques et hydrologiques (crues, inondations, orages, tsunamis, effondrement barrage...)

Les risques technologiques et les différentes approches utilisées pour la modélisation du risque sont abordées dans les Modules Spécifiques du Métier Ingénieur Management des Risques Industriels et Environnementaux.

Ce cours est un module du Master Risque et Environnement.

#### Compétences

- ◇ Identifier les différents dangers naturels auxquels un site est exposé.
- ◇ Connaître les ordres de grandeur associées aux différents événements.
- ◇ Appréhender les éléments principaux de la législation française sur les risques naturels et technologiques.
- ◇ Définir les différents composants d'un Plan de Prévention des Risques (Naturels, Technologiques...)

#### Bibliographie

SMITH, K. & PETLEY, D.N.. *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*. Routledge, 2009.

CHILES, J.R.. *Inviting Disaster: Lessons from the Edge of Technology*. Harper, 2002.

BEDFORD, T & COOKE, R.. *Probabilistic Risk Analysis: Foundations and Methods*. Cambridge Univ. Press, 2001.

#### Contrôle des connaissances

Savoir (70%): QCM sur chaque cours Savoir-faire (30%): Etude bibliographique



**Ecole Centrale de Lyon**  
36, avenue Guy de Collongue  
69130 Ecully  
+33 (0)4 72 18 60 00

[www.ec-lyon.fr](http://www.ec-lyon.fr)

L'École Centrale de Lyon est une École du groupe des Écoles Centrale.



@CentraleLyon