



COURSES OPEN TO INTERNATIONAL EXCHANGE / ERASMUS STUDENTS
OFFRE DE COURS POUR LES ETUDIANTS INTERNATIONAUX ERASMUS / EN ECHANGE

English-French Version **English-french version**

Lectures are delivered in French with course material in English.
The language of tutorials/lab work/supervised work/exams can be English (on request).

FALL SEMESTER (September to January)

LEVEL	CODE	COURSE	NUMBER OF HOURS	ECTS	DESCRIPTION
Master	CI4	Innovation engineering / Ingénierie de l'innovation II	24h lectures + 63h tutorials	8	The course aims to understand the importance of positioning a project within a strategic framework that aligns with the market and innovation, while conducting a technological, strategic, and organizational diagnostic to guide development. It also focuses on identifying development strategies, selecting tools based on the level of innovation, integrating marketing analysis for decision-making, and formalizing an engineering framework that supports the innovation process through the "Intermediary Design Object (IDO)" concept.
Master	CI5	Strategic analysis of actors / Analyse stratégique des acteurs			The course aims to enable students to analyze the professional ecosystem in which they will operate, anticipating the behaviors and reactions of key players to better guide their decisions. They will learn to master tools for analyzing relationships between actors, negotiate realistic solutions, and develop scenarios and forward-looking strategies to improve interactions and solve problems with innovative and sustainable solutions.
Master	CI6	Intellectual Property and Inventive Design / Propriété intellectuelle et conception inventive			The course aims to equip students with a solid understanding of intellectual property fundamentals, enabling them to differentiate intellectual property rights and organize patent database monitoring as a strategic tool for innovation. Students will also learn how to file a patent, describe a product use scenario, and assess the potential evolution of an existing product using the TRIZ method.
Master		Industrial Project / Projet industriel	90h supervised self-study	8	The teaching module aims to enable students to manage a real innovation project by identifying stakeholders, resources, and the overall context, while defining and systematically executing the action plan using the taught tools. It also encourages the development of autonomous and responsible teamwork, along with personal and managerial growth, by adapting their roles and actions within the project.
Master	MMI4	Multi-criteria Decision Making Methods / Méthodes d'aide à la décision	9h lectures + 15h tutorials	3	The course aims to identify and formalize a decision-making problem involving multiple criteria, and to select the most appropriate multi-criteria analysis method based on the type of decision, available information, and the decision-maker's preferences. Students will learn to apply the chosen method, conclude on the most suitable decision, and conduct analyses based on the results obtained.
Master	ISys6	Model-Based Systems Engineering (MBSE) / Ingénierie système basée sur les modèles	6h lectures + 24h lab	3	At the end of this module, the student will be able to master the processes and principles of Systems Engineering to specify, design (or improve), verify, and validate a solution architecture that meets stakeholder requirements. They will understand the challenges of Model-Based Systems Engineering (MBSE) and will be able to model a system and understand key views (operational, functional, physical... vs. static, dynamic).
Master	GP3	Process Engineering / Conception de procédés	4h lectures + 7h tutorials + 10h self guided study	2	At the end of this module, the student should be able to understand and analyze a process from a flow-sheet in order to perform material and energy balances. The course will consist of two parts: the first part will focus on exercises and a case study, while the second part will involve analyzing a new case through a project by considering the context, exploring different synthesis pathways to build a block diagram, and finally detailing key unit operations. The cases will be selected around the theme of energy production.
Master	GP4	Unit operations / Opérations unitaires mécaniques	5h lectures + 12h tutorials + 10h self guided study	2	"At the end of this module, the student will be able to: - Understand two-phase flows and the principles behind related processes. - Explain general laws of two-phase flow, including solid-fluid interactions and flow in porous media (sedimentation, fluidization, membranes). - Apply these techniques to develop new products or processes, using C-K theory for innovation. - Understand and explain the operation of complex equipment and have a basic grasp of key processes. - Link course concepts with fluid mechanics and perform basic calculations (pressure drop, fluidization speeds, filtration resistance). - Continue learning independently in a professional context.
OPTIONS :					
Master	CI11	Management Practices for Innovative Companies / Pratiques de pilotage des ent. innovantes	6h lectures + 18h tutorials	2	The course aims to equip students with the ability to define an organization's Innovation Management System and conduct a strategic and organizational diagnosis of its innovation capacity. They will also learn to identify strengths and weaknesses based on the context, define and implement a tailored improvement plan, and position the company within a network through outsourcing, client integration, partnerships, and open innovation.
Master	CI12	Research, Innovation, and Development / Recherche, Innovation, Développement	26h + 15h self guided study	4	This module aims to equip students with the fundamentals of scientific research: targeted literature review, document analysis (primarily in English), synthesizing information by writing an article, preparing and following an experimental protocol, and gaining an initial understanding of the organization and funding models of research. The module is divided into two parts: research methodology and writing workshop.
Master		Technology Resource Management (technology roadmap) / Management des Ressources Technologiques, MRT (en version synthétique)	15h + 5h self guided study	2	The course aims to equip students with the ability to conduct a technological, strategic, and organizational diagnostic of the organization, as well as to carry out a prospective approach to identify future key challenges. They will learn to develop strategic roadmaps, and identify potential partners to support the organization's technological strategy.

SEMESTRE D'AUTOMNE (septembre à janvier)

NIVEAU	CODE	COURS	VOLUME HORAIRE	ECTS	DESCRIPTION
Master	CI4	Ingénierie de l'innovation II			Le cours vise à comprendre l'intérêt de replacer le futur projet dans une dimension stratégique (adéquation produit/marché, en termes d'innovation), en réalisant un diagnostic technologique, stratégique et organisationnel pour piloter le développement. Il s'attache également à identifier des stratégies de développement, sélectionner des outils en fonction du degré d'innovation recherché, intégrer l'analyse marketing dans la prise de décision et formaliser une ingénierie supportant un processus d'innovation à travers le concept d'« Intermediary Design Object (IDO) ».
Master	CI5	Analyse stratégique des acteurs	24h CM + 63h TD	8	Le cours vise à permettre aux étudiants d'analyser l'écosystème professionnel dans lequel ils évolueront, en anticipant les comportements et réactions des acteurs clés pour mieux orienter leurs décisions. Ils apprendront à maîtriser les outils d'analyse des relations entre les acteurs, négocier des solutions réalistes et élaborer des scénarios et des stratégies prospectives pour améliorer les interactions et résoudre les problèmes avec des solutions innovantes et durables.
Master	CI6	Propriété intellectuelle et conception inventive			Le cours vise à doter les étudiants d'une bonne compréhension des bases de la propriété intellectuelle, leur permettant de différencier les titres de propriété intellectuelle et d'organiser une veille dans les bases de données des brevets comme appui stratégique à l'innovation. Les étudiants apprendront également à déposer un brevet, décrire un scénario d'usage d'un produit et établir le potentiel d'évolution d'un produit existant à l'aide de la méthode TRIZ.
Master		Projet industriel	90h autonomie tutorée	8	Le module d'enseignement vise à permettre aux étudiants de piloter un véritable projet d'innovation en identifiant les parties prenantes, les ressources et le contexte global, tout en définissant et exécutant systématiquement le plan d'action à l'aide des outils enseignés. Il encourage également le développement d'un travail d'équipe autonome et responsable, ainsi que l'épanouissement personnel et managérial, en adaptant les rôles et actions au sein du projet.
Master	MMI4	Méthodes d'aide à la décision	9h CM + 15h TD	3	Le cours vise à identifier et formaliser une problématique de prise de décision impliquant plusieurs critères, et à sélectionner la méthode d'analyse multicritère la plus appropriée en fonction du type de décision, des informations disponibles et des préférences du décideur. Les étudiants apprendront à appliquer la méthode choisie, à conclure sur la décision la plus appropriée et à effectuer des analyses basées sur les résultats obtenus.
Master	ISys6	Ingénierie système basée sur les modèles	6h CM + 24h TP	3	À l'issue de ce module, l'étudiant sera en mesure de maîtriser les processus et les principes de l'ingénierie système pour spécifier, concevoir (ou améliorer), vérifier et valider une architecture de solution qui répond aux exigences des parties prenantes. Ils comprendront les enjeux de l'Ingénierie des Systèmes Basés sur les Modèles (MBSE) et seront capables de modéliser un système et d'en comprendre les vues clés (opérationnelle, fonctionnelle, physique... vs statique, dynamique).
Master	GP3	Conception de procédés	4h CM + 7h TD + 10h autonomie	2	A l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de comprendre et d'analyser un procédé à partir d'un schéma afin de réaliser des bilans de matière et d'énergie. Le cours sera composé de deux parties : la première partie se concentrera sur des exercices et une étude de cas, tandis que la deuxième partie impliquera l'analyse d'un nouveau cas à travers un projet en tenant compte du contexte, l'exploration de différentes voies de synthèse pour construire un schéma fonctionnel, et enfin le détail des opérations clés de l'unité. Les cas seront sélectionnés autour du thème de la production d'énergie.
Master	GP4	Opérations unitaires mécaniques	5h CM + 12h TD + 10h autonomie	2	À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de : - Comprendre les écoulements biphasiques et les principes qui sous-tendent les processus associés. - Expliquer les lois générales de l'écoulement biphasique, y compris les interactions solide-fluide et l'écoulement en milieu poreux (décantation, fluidisation, membranes). - Appliquer ces techniques pour développer de nouveaux produits ou procédés, en utilisant la théorie C-K pour l'innovation. - Comprendre et expliquer le fonctionnement d'appareillages complexes et avoir une compréhension de base des procédés clés. - Relier les concepts du cours à la mécanique des fluides et effectuer des calculs de base (perte de charge, vitesses de fluidisation, résistances à filtration). - Poursuivre son apprentissage de manière autonome dans un contexte professionnel.
OPTIONS :					
Master	CI11	Pratiques de pilotage des ent. innovantes	6h CM + 18h TD	2	Le cours vise à doter les étudiants de la capacité à définir le système de management de l'innovation d'une organisation et à réaliser un diagnostic stratégique et organisationnel de sa capacité à innover. Ils apprendront également à identifier les forces et les faiblesses en fonction du contexte, définir et mettre en œuvre un plan d'amélioration personnalisé, et positionner l'entreprise au sein d'un réseau (externalisation, intégration client, partenariats et open innovation).
Master	CI12	Recherche, Innovation, Développement	26h + 15h autonomie	4	Ce module a pour objectif de permettre aux étudiants de maîtriser les bases de la recherche scientifique : recherche documentaire ciblée, analyse de documents (principalement en anglais), synthèse d'informations sous forme de rédaction d'un article, préparation et suivi d'un protocole expérimental, aperçu des modes d'organisation et de financement de la recherche. Le module est divisé en deux parties : méthodologie de recherche et atelier d'écriture.
Master		Management des Ressources Technologiques, MRT (version synthétique)	15h + 5h autonomie	2	Le cours vise à doter les étudiants de la capacité à réaliser un diagnostic technologique, stratégique et organisationnel de l'organisation, ainsi qu'à mener une approche prospective pour identifier les grands enjeux prospectifs. Ils apprendront à élaborer des feuilles de route stratégiques et à identifier des partenaires potentiels pour soutenir la stratégie technologique de l'organisation.

SPRING SEMESTER (February to June)

LEVEL	CODE	COURSE	NUMBER OF HOURS	ECTS	DESCRIPTION
Bachelor (final semester)	CI2	Innovation Engineering / Ingénierie de l'innovation I	14h lectures + 8h tutorials + 10h self-guided study	3	The course aims to equip students with the ability to diagnose a product's innovation potential and performance, as well as to conduct high-level research and investigations on innovations. They will also develop skills in data visualization, selecting and representing an innovation process, and implementing appropriate methodologies.
Bachelor (final semester)	CI3	Introduction to Mechatronic Systems Design / Introduction à la conception des systèmes mécatroniques	9h lectures + 3h tutorials + 24h lab	4	The course aims to enable students to describe kinematic chains, formalize vector-based representations of simple motion transformation systems, and dimension them appropriately. Students will also learn to design parts using CAD software, simulate kinematics, create electronic control systems for simple mechanisms, and materialize concepts in 2D and 3D using technologies like laser cutting and 3D printing.
Master	CI7	Iterative Design and Evaluation / Conception et évaluations itératives	1h lectures + 24h lab + 5h self-guided study	3	The course aims to enable students to initiate a prototyping process based on a preliminary specification and manage the design project by defining the appropriate technologies. They will also learn to test, adjust, and improve the prototype according to objectives, while considering industrial constraints and making recommendations on materials and processes to facilitate the final prototype's industrialization.
Master	CI8	Innovation Engineering / Ingénierie de l'innovation III	6h lectures + 30h tutorials + 5h self-guided study	4	The course aims to equip students with the ability to conduct a technological, strategic, and organizational diagnostic of the organization, as well as to carry out a prospective approach to identify future key challenges. They will learn to formalize prospective scenarios, develop strategic roadmaps, and identify potential partners to support the organization's technological strategy.
Master	CI12	Research methodology + project / Méthodologie de la recherche + Projet de recherche	6h tutorials + 50h self-guided study	6	This module aims to equip students with the fundamentals of scientific research: targeted literature search, document analysis (mainly in English), synthesizing information in the form of writing an article, preparing and following an experimental protocol, and gaining an initial overview of the organization and funding mechanisms of research. The module is divided into two parts: research methodology (6h TD) and writing practices with a researcher as tutor.
Master		Industrial Project / Projet industriel - autonomie tutorée	90h supervised self-study	8	The teaching module aims to enable students to manage a real innovation project by identifying stakeholders, resources, and the overall context, while defining and systematically executing the action plan using the taught tools. It also encourages the development of autonomous and responsible teamwork, along with personal and managerial growth, by adapting their roles and actions within the project.
Master		Think Innovation Week (conducted in English)	20 or 30h early JULY (conferences, workshops)	2	"An innovation training program designed around three workshops: (1) ""48 Hours to Revive Dormant Patents"" - 3 days; (2) ""Designing a Business Model for an International Market"" - 3 days; (3) ""Bring Your Ideas to Life"" - one day.

SEMESTRE DE PRINTEMPS (février à juin)

NIVEAU	CODE	COURS	VOLUME HORAIRE	ECTS	DESCRIPTION
Licence (dernier semestre)	CI2	Ingénierie de l'innovation I	14h CM + 8h TD + 10h autonomie	3	Le cours vise à doter les étudiants de la capacité de diagnostiquer le potentiel d'innovation et les performances d'un produit, ainsi que de mener des recherches et des investigations de haut niveau sur les innovations. Ils développeront également des compétences en visualisation de données, sélection et représentation d'un process d'innovation, et mise en œuvre de méthodologies appropriées.
Licence (dernier semestre)	CI3	Introduction à la conception des systèmes mécatroniques	9h CM + 3h TD + 24h TP	4	Le cours vise à permettre aux étudiants de décrire des chaînes cinématiques, formaliser des représentations vectorielles de systèmes simples de transformation de mouvement et les dimensionner de manière appropriée. Les étudiants apprendront également à concevoir des pièces à l'aide d'un logiciel de CAO, simuler la cinématique, réaliser un dispositif de pilotage électronique d'un mécanisme simple et matérialiser des concepts en 2D et 3D à l'aide de technologies telles que la découpe laser et l'impression 3D.
Master	CI7	Conception et évaluations itératives	1h CM + 24h TP + 5h autonomie	3	Le cours vise à permettre aux étudiants d'initier une démarche de prototypage sur la base d'un cahier des charges préliminaire et de gérer le projet de conception en définissant les technologies appropriées. Ils apprendront également à tester, ajuster et améliorer le prototype en fonction des objectifs, tout en tenant compte des contraintes industrielles et en faisant des préconisations sur les matériaux et les procédés pour faciliter l'industrialisation du prototype final.
Master	CI8	Ingénierie de l'innovation III	6h CM + 30h TD + 5h autonomie	4	Le cours vise à doter les étudiants de la capacité à réaliser un diagnostic technologique, stratégique et organisationnel de l'organisation, ainsi qu'à mener une approche prospective pour identifier les grands enjeux prospectifs actuels. Ils apprendront à formaliser des scénarios prospectifs, élaborer des feuilles de route stratégiques et à identifier des partenaires potentiels pour soutenir la stratégie technologique de l'organisation.
Master	CI12	Méthodologie de la recherche + Projet de recherche	6h TD + 50h autonomie	6	Ce module a pour objectif de permettre aux étudiants de maîtriser les bases de la recherche scientifique : recherche documentaire ciblée, analyse de documents (principalement en anglais), synthèse d'informations sous forme de rédaction d'un article, préparation et suivi d'un protocole expérimental, aperçu de l'organisation et des modes de financement de la recherche. Le module est divisé en deux parties : méthodologie de recherche (TD de 6h) et pratiques d'écriture (tutoré par un chercheur).
Master		Projet industriel - autonomie tutorée	90h autonomie tutorée	8	Le module vise à permettre aux étudiants de piloter un véritable projet d'innovation en identifiant les parties prenantes, les ressources et le contexte global, tout en définissant et exécutant systématiquement le plan d'action à l'aide des outils enseignés. Il encourage également le développement d'un travail d'équipe autonome et responsable, ainsi que l'épanouissement personnel et managérial, en adaptant les rôles et actions au sein du projet.
Master		Think Innovation Week (en anglais)	20 ou 30h début juillet (conférences, ateliers)	2	Un programme de formation à l'innovation conçu autour de trois ateliers : (1) « 48 heures pour faire revivre des brevets dormants » - 3 jours ; (2) « Concevoir un modèle d'affaires pour un marché international » - 3 jours ; (3) « Donnez vie à vos idées » - 1 jour. Au cours de ces formations, les étudiants travailleront sur les brevets de l'Université de Lorraine, expérimenteront la méthode IDÉO pour donner vie à une idée et la transformer en projet entrepreneurial.