LORRAINE INP Ensgsi NANCY

ÉCOLE D'INGÉNIEURS
PUBLIQUE GÉNÉRALISTE



SYLLABUS CYCLE INGÉNIEUR

2026 - 2027

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

LORRAINE INP Ensgsi NANCY

ÉCOLE D'INGÉNIEURS
PUBLIQUE GÉNÉRALISTE



SYLLABUS 1AI - SEMESTRE 5

2026 - 2027

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

UE5.1 SCIENCES et MODÉLISATIONS -1

[MMI1] ANALYSE ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION

Acquis d'apprentissage visés	L'étudiant doit être capable de : • Mettre en place un protocole de collecte d'informations valide • Préparer le traitement des données futures (vérifier la méthode de calcul et les outils logiciels) avant collecte, • Saisir des données brutes sur des tableaux et des logiciels, • Choisir le mode de traitement le plus adapté aux résultats à obtenir, • Traiter des données avec des algorithmes mathématiques (utilisation des tests statistiques), • Interpréter les résultats bruts, • Connaitre la limite de leur approche, en tirer des conclusions industrielles. En particulier, cela permettra à l'étudiant, en mode projet ou non, de : • Mettre en place des séries d'essais sur un produit ou un service afin d'en évaluer plusieurs caractéristiques ou performances, • Apporter la preuve (ou non) de corrélations entre des paramètres mesurés (données qualitatives et quantitatives), • Rédiger un rapport d'analyse des données complet et exhaustif.

[MIAI] MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES APPLIQUÉES A L'INGENIÉRIE

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de ce module l'étudiant devra être capable : - de relier les notions mathématiques (edp) et les modèles physiques de bases vus en sciences de l'ingénieur - d'expliquer et d'appliquer les notions de bilan et de conservation pour différents phénomènes physiques (thermique, mécanique, matériaux, génie des procédés, ...)

[GME1] MÉCANIQUE DES FLUIDES

Acquis d'apprentissage visés	- Expliquer les lois générales d'écoulement des fluides - Décrire le fonctionnement des machines à fluide (pompe, turbine) - Reconnaître et décrire le fonctionnement de différents dispositifs de mesure utilisés en mécanique des fluides (pression, débit, viscosité) - Calculer les propriétés d'un réseau fluide - Choisir une machine à fluide selon des conditions de fonctionnement

[GME2] MÉCANIQUE DU SOLIDE

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de ce module, complété par un module de travaux pratiques (GME4), l'étudiant devra être capable : - d'utiliser les outils de base de la mécanique des milieux continus. - de pouvoir modéliser et résoudre un problème simple de mécanique du solide (élasticité, plasticité…). Être apte à utiliser la méthode des EF pour simuler le comportement d'une structure soumise à des sollicitations quasi-statiques.

UE5.2 INGÉNIERIES DE SPÉCIALITÉS -1

[ISys1] INTRODUCTION à L'APPROCHE SYSTÈME

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue du module, l'étudiant est capable de :

- Caractériser les phénomènes et problèmes complexes ;
- Appliquer les concepts et questionnements de l'approche systémique, notamment dans le cadre du projet industriel ;
- Identifier les complémentarités des raisonnements systémiques et analytiques ;
- Identifier quelques éléments du sens de la construction de la formation, dans son architecture et ses contenus.

Acquis d'apprentissage spécifiques des TP :

- compléter sa prise d'information par des recherches personnelles fiables et rigoureuses (concepts, méthodes).
- Appréhender la complexité d'une situation et être capable de poser un diagnostic sur un système « entreprise ».
- Transmettre un message oral clair, synthétique et priorisé, en construisant des supports écrits facilitant l'échange (management visuel).
- Proposer des pistes d'amélioration, pertinentes et riches, en fonction de tous les éléments de contexte, en argumentant et échangeant en équipe.

Construire une vue globale et fonctionnelle de l'entreprise. En particulier, être capable de :

- Positionner les différents services de l'entreprise et leurs rôles.
- Construire et exploiter les indicateurs globaux de l'entreprise et de ses services.
- Identifier et quantifier la Valeur Ajoutée ou NVA sur des processus, de production ou administratifs.
- Identifier la présence des stocks dans l'entreprise, et leurs enjeux et risques sur l'organisation.

[CI1] CRÉATIVITÉ

Acquis d'apprentissage visés

AA1 : Etre capable de piloter toutes les phases d'un projet de créativité collective
AA1.1 : Etre capable de préparer la mise en place
AA1.2 Etre capable d'animer des séances de créativité collective
AA1.3 : Etre capable de mettre en place une démarche exploratoire VS analytique
AA1.4 : Etre capable de réaliser une synthèse rendu d'une action de créativité collective.
AA2 : Comprendre ses freins personnels à la créativité
AA3 : Être capable de créer les conditions matérielles et psychologiques de la créativité collective

[GI1] BASES DE LA GESTION DE PROJET

Acquis d'apprentissage visés

A la fin du cours, les étudiants seront capables de :
- Aborder les problématiques de l'estimation des délais, coûts et risques ainsi que leurs suivis durant les projets.
- Analyser et élaborer un ordonnancement des tâches, un planning et une courbe de coûts.
- Maîtriser les concepts d'organigramme des taches, de réseau de PERT, de diagramme de GANTT, d'histogramme de charges et de valeur acquise.

[GI2] CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL / MANAGEMENT PAR LA VALEUR

Acquis d'apprentissage visés	L'étudiant doit être capable de participer à un Groupe de Travail menant une opération « Management par la Valeur », donc de s'intégrer à une équipe qui aura pour mission les points suivants : • Suivi/pilotage d'une opération de type « Management par la Valeur » • Définition des objectifs de l'étude (enjeux, objet d'étude, phases étudiées) • Elaboration du Cahier des Charges Fonctionnel (Définition des fonctions, leur caractérisation ainsi que leur priorisation) • Evaluation de solutions • Mise en œuvre et suivi du projet de conception (en particulier, définition des compétences nécessaires au projet de conception) Il doit donc être capable de suivre ces différentes étapes (jalonnées par l'utilisation d'outils comme la bête à cornes®, la pieuvre, le CriNiFlex) et de formaliser l'ensemble des informations sur le logiciel TDC Need. En outre, il devra être capable de distinguer : - Analyse Fonctionnelle interne et Analyse Fonctionnelle Externe, Analyse de la Valeur et Management par la Valeur - Projet de fonctionnement et projet de changement - Les différents types de valeur - Critères fonctionnels et critères techniques

[DDQ1] DMAIC- Outils de résolution de problèmes

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du cours, les étudiants seront capables de : - Identifier les méthodes et outils de résolution de problème les plus appropriés à un contexte donné, - Conduire un projet de résolution de problème de façon méthodique et en particulier le structurer suivant les phases DEFINE MEASURE ANALYSE IMPROVE CONTROL, - Connaitre et maitriser certains des outils du DMAIC (Charte, SIPOC, VOC, Collecte des données, Brainstorming, Diagramme cause effets, AMDEC, outils statistiques, etc..)

[DDQ2] BASES EN PRÉVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS ET INTRODUCTION AUX PROBLÉMATIQUES CLIMATIQUES

Acquis d'apprentissage visés	- Acquérir des connaissances de base en santé et sécurité au travail. - S'initier aux méthodes indispensables pour participer activement à l'analyse des risques professionnels. - Acquérir les connaissances de bases sur le changement climatique

UE5.3 COMPÉTENCES MANAGÉRIALES et DEVELOPPEMENT PERSONNEL -1

[HPST1] HISTOIRE DES SAVOIRS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Acquis d'apprentissage visés	- Développer la culture historique générale et la culture scientifique des étudiants
	- Proposer une introduction générale à l'histoire des sciences et des techniques
	  - Offrir un espace de réflexion critique sur le développement scientifique et technique, sur l'innovation et la notion de progrès
	  - Apprendre à penser large les questions d'innovation à travers une analyse des déterminants multifactoriels du développement scientifique et technique (politiques, religieux, culturels au sens large, philosophiques, sociaux).
	- Développement les compétences des étudiants à l'écrit

[MP3-1] SÉMINAIRE SPORT-MANAGEMENT

Acquis d'apprentissage visés	A l'issue de ce cours l'étudiant sera capable de : - comprendre l'influence de ses émotions et de ses représentations sur ses comportements - faire des liens entre son vécu pendant le séminaire et la pratique managériale - développer une vision globale de sa formation MP3 à l'ENSGSI

[MP3-2B] TECHNIQUES DE RÉUNION ET DE GESTION DE CONFLITS

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du module, l'étudiant sera capable de : - évaluer les enjeux d'une situation de communication - concevoir une argumentation appropriée à cette situation - répondre aux attentes de sa cible, tout en atteignant ses propres objectifs

[MP3-4] COMMUNICATION NON-VERBALE

Acquis d'apprentissage visés	Accompagner les étudiants dans le développement de leur capacité d'écoute de soi et des autres, et dans le. Développement de leur confiance en soi et de leurs capacités créatives.

[MP3-5] INGÉNIERIE DE L'INTELLIGENCE COLLECTIVE

Acquis d'apprentissage visés	Identifier les bases du comportement humain et ses conséquences sur le travail en équipe. Nommer ses propres états intérieurs dominants, les décrire, les analyser, mettre au point d'autres manières d'être et en analyser les impacts Définir les bases du travail collaboratif, de la notion d'enjeux, de problématique et d'objet d'étude partagés Analyser les termes d'un projet, d'une demande initiale Décrire en termes de résultats le rôle attendu d'un leader et identifier les conséquences en termes de travail d'équipe avec l'éclairage de la physique quantique

LANGUES VIVANTES ; AUTO-APPRENTISSAGE

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de l'année l'étudiant aura développé : * ses compétences communicationnelles en anglais et une autre langue étrangère en relation avec son projet de mobilité internationale * sa capacité à gérer son propre apprentissage (apprendre à apprendre) * sa capacité à intégrer les dimensions psychologique et physiologique de l'acquisition d'une langue étrangère

UE5.4 FORMATION EXPÉRIENTIELLE -1

PROJET INDUSTRIEL [PI1AI]

Acquis d'apprentissage visés	A travers la prise en charge d'un projet portant sur l'optimisation de la performance de l'entreprise, plus particulièrement relatives aux flux matières/flux d'information, proposé par une entreprise ou une organisation, les étudiants seront amenés à : AA1 au regard du contenu du projet : - Identifier les acteurs, les ressources techniques et financières - Analyser le contexte global, interne et externe au projet et à la structure - Définir le problème - Définir la programmation de l'action - Développer et piloter l'action de manière méthodique, avec en particulier la mise en application des outils et méthodes enseignées. - Proposer une ou plusieurs solutions à mettre en œuvre, celles-ci pouvant se formaliser en cahier des charges, en logiciel, en maquette, en prototype au regard de la logique d'apprentissage - Expérimenter l'apprentissage du travail en équipe, comprenant l'animation de l'équipe et le partage de tâches et des responsabilités. - Au niveau individuel, expérimenter les pistes de développement personnel et des compétences managériales, identifiées lors des activités du pôle d'enseignement MP3, en évaluer les impacts et adapter en fonction son rôle et actions dans le projet.

LORRAINE INP Ensgsi NANCY

ÉCOLE D'INGÉNIEURS
PUBLIQUE GÉNÉRALISTE



SYLLABUS 1AI - SEMESTRE 6

2026 - 2027

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

UE6.1 SCIENCES et MODÉLISATIONS - 2

[MMI2] OUTILS STATISTIQUES POUR L'INGÉNIEUR

Acquis d'apprentissage visés	En mode projet ou non, l'étudiant doit être capable de : - définir un plan de collecte des données (qualitatives mais surtout quantitatives), sur base de mesures ou de questionnaires - savoir exploiter (graphiquement et par test d'hypothèse) ces données pour établir formellement des corrélations entre les facteurs - savoir utiliser ces outils statistiques dans la résolution d'un problème en reprenant la démarche DMAIC du 6 Sigma - savoir modéliser un problème de type programmation linéaire puis le résoudre à l'aide du solveur d'Excel - - choisir la meilleure solution technique parmi plusieurs en fonction de critères de performances multiples (optimisation d'un problème linéaire).

[MMI3] MODÉLISATION ET METHODES NUMERIQUES

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de ce module, l'étudiant devra être capable de : • modéliser et de simuler quantitativement un problème direct linéaire régi par un bilan de grandeurs extensives conservatives (flux d'énergie, de matière, d'espèces, courant électrique, population, …), et impliquant des termes sources (effet Joule, source en hydraulique, réaction chimique, source de courant ou de tension, naissances/décès en démographie,...) et également des lois constitutives portant sur les potentiels correspondants (température, pression, concentration, tension électrique, .) ; • modéliser les versions permanente, transitoire et modulée de ce problème dans une approche "système dynamique" multi-entrées et multi-sorties intégrant la notion d'état d''un système, de grandeurs d'entrée et de sortie et de paramètres structurels ; • mettre en œuvre les outils analytiques et numériques disponibles, depuis la mise en équation grandeurs avec unités physique), jusqu'à la solution numérique pouvant réclamer une adimensionnalisation (pré-conditionnement) ; • s'interroger sur l'objectif du modélisateur (cahier des charges), sur les hypothèses à faire, sur la qualité des informations disponibles sur les observables (données, mesures avec bruit), sur les valeurs numériques des paramètres structurels (valeurs nominales, incertitudes…) et leur influence sur les inconnues du problème (lien avec les modules de statistique) ; • intégrer les notions (mais pas les techniques) d'optimisation et éventuellement d'identification. • travailler en équipe, par groupe de deux ou trois, en s'organisant de façon efficace pour effectuer un mini-projet en 2 parties (12h) avec l'assistance et le contrôle de 2 enseignants (partie TP = Atelier de Modélisation Quantitative=AMOQ)

[GME3] TRANSFERTS DE CHALEUR ET DE MASSE

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de ce module, complété par un module de travaux pratiques (GME4), l'étudiant devra être capable : - d'identifier et d'expliquer les principaux modes de transfert de chaleur et de masse. - d'expliquer et d'appliquer les notions de bilan et de conservation - d'interpréter simplement un système thermique simple et de résoudre les échanges thermiques au sein de ce système (conductif, convectif, radiatif)

[GME4] TP DE MECANIQUE-ENERGETIQUE

Acquis d'apprentissage visés

Dans ce module de TP, il s'agit de compléter l'approche conceptuelle acquise dans les modules de mécanique du solide déformable et de thermique et de mettre en relation, sur le terrain, ces disciplines acquises de façon nécessairement un peu dissociée dans chacun de ces modules.
A la fin de ce module de travaux pratiques, complété par deux modules de thermique (GME1) et de résistance des matériaux (GME2) l'étudiant devra être capable de :

- mettre en relation sur le terrain des disciplines abordées forcément de façon un peu dissociée dans les modules plus séparés : mécanique, thermique, matériaux ;
- d'acquérir un esprit critique sur la modélisation et les hypothèses sur lesquelles
- elle repose, le juge de paix étant l'expérience instrumentée ;
- de comprendre l'étalonnage et les conditions d'application d'un capteur en métrologie thermique et mécanique (bruit, biais, …) ;
- s'approprier la notion de fonction de transfert d'un système physique plus ou moins modélisable, pour pouvoir la transférer à des systèmes plus « mous » ou à modèles plus qualitatifs ;
- travailler en équipe, par groupe de deux ou trois, en s'organisant de façon efficace pour effectuer une tâche sur un temps limité (3h) avec l'assistance et le contrôle d'un enseignant.

[GP1] TP DE GÉNIE CHIMIQUE ET PROCEDES INDUSTRIELS

Acquis d'apprentissage visés

A l'issue du module, l'étudiant sera capable :
- d'aborder la complexité d'un véritable procédé de production dans sa totalité et sa complexité.
- d'exposer les notions de réactif et de produit, de réacteurs réels, de rendement et de bilan de matière.
- d'exposer ce que sont les différents appareillages vus ou utilisés, et d'en avoir des notions d'ordre de grandeur (réacteurs, rotamètre, thermomètre, manomètre, robinets de différents types, compresseur, chaudière, pompe à vide, filtre sous vide, etc.)
- d'établir des bilans de masse et de calculer des bilans molaires et massiques des opérations.
- de réaliser un planning de fabrication chimique
- de comprendre et conduire une installation (un procédé) complexe, en sachant enchaîner les différentes opérations de préparation des réactifs, de réaction, de séparation et purification des produits, en suivant les différents paramètres caractéristiques (concentrations, masse volumique, température, pression, etc.).
- de lire un schéma simple de procédé (flowsheet)

[GP2] GÉNIE DE LA RÉACTION – INTRODUCTION AU GÉNIE DES PROCÉDÉS

Acquis d'apprentissage visés

A la fin de ce module, l'étudiant devra être capable :
- d'exposer ce qu'est le génie des procédés et ses applications.
- d'expliquer sa différence avec l'industrie d'assemblage.
- d'expliquer en quoi le génie des procédés est un outil pour l'ingénieur généraliste.
- d'aborder la complexité et la variété des procédés.
- d'expliquer ce que sont les opérations unitaires, les écoulements réactifs, les réacteurs et leurs fonctionnements
- d'avoir des notions d'ordre de grandeur des procédés et des connaissances technologiques (niveau culture scientifique et technique).
- d'établir des bilans de masse, de chaleur et d'énergie (lien avec bilan financier), de le faire dans des situations complexes et de faire des analogies avec d'autres domaines scientifiques et techniques parfois très différents (transfert de matière, comptabilité générale, gestion des stocks, démographie, etc.).
- de réaliser des prédimensionnements de systèmes réactifs et de réacteurs à partir des données physiques, chimiques, thermodynamiques et biologiques.
- d'exposer les notions de réactif et de produit, de réacteurs idéaux et de systèmes réels.
- de mettre en place des méthodes simples d'optimisation des rendements, de la sélectivité.
- de comprendre la méthode statistique d'identification des systèmes : distribution des temps de séjour.
- de poursuivre ultérieurement un approfondissement des connaissances en auto-apprentissage dans le milieu professionnel.

UE6.2 INGÉNIERIES DE SPÉCIALITÉS -2

[CI2] INGÉNIERIE DE L'INNOVATION-1

Acquis d'apprentissage visés	1. Capacité à diagnostiquer un produit (nouveauté, courbe des performances…) 2. Capacité à chercher de l'information de haut niveau 3. Capacité à mener des investigations sur une innovation 4. Capacité à visualiser/représenter des données 5. Capacité à choisir et représenter un process d'innovation (choix de la démarche) 6. Capacité à mettre en place des méthodologies

[CI3] INTRODUCTION À LA CONCEPTION DES SYSTÈMES MÉCATRONIQUES

Acquis d'apprentissage visés	Être capable de décrire une chaine cinématique Être capable de formaliser vectoriellement un dispositif simple de transformation de mouvements Être capable de le dimensionner Être capable de concevoir une pièce sur un logiciel de CAO Être capable de réaliser une simulation de cinématique sur un logiciel de CAO Être capable de concevoir et réaliser un dispositif de pilotage électronique d'un mécanisme simple Être capable de matérialiser un concept en 2D et 3D à l'aide des technologies associées (découpeuse laser, impression 3D) Être capable de réaliser une pièce en impression 3D

[GE1] TECHNIQUES FINANCIÈRES

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de: Enoncer et expliquer les principaux concepts comptables Analyser et interpréter les documents comptables d'une entreprise afin de produire un diagnostic Evaluer l'impact d'une décision prise dans sa zone d'action sur les documents financiers Le degré de maîtrise attendu au regard des acquis visés n'est pas celui d'un spécialiste du domaine : il s'agit de permettre au futur ingénieur de comprendre et dialoguer avec les interlocuteurs des domaines financiers et comptables de l'entreprise.

[GE2] ÉCONOMIE

Acquis d'apprentissage visés	A l'issue du module, les étudiants seront capables de : Spécifier les principaux enjeux de la mondialisation Maîtriser l'approche sélective des principes théoriques sur la mondialisation Définir les concepts redondants de l'analyse économique médiatique Analyser certains choix économiques sous un angle critique

[GE3] SIMULATION ENTREPRENEURIALE

Acquis d'apprentissage visés	. Appliquer les connaissances acquises dans les modules du pôle Gestion Entrepreneuriale (identifier un contexte économique, analyser une situation financière, élaborer des documents comptables) . Expérimenter les interactions entre les grandes fonctions de l'entreprise par l'élaboration et la mise à l'épreuve d'une stratégie de développement d'une entreprise . Concevoir une organisation du travail en équipe efficace au regard de prises de décision collectives en temps limité

[ISys2] MODÉLISATION DES PROCESSUS ET DES DONNÉES

Acquis d'apprentissage visés	A l'issue de ce module, les étudiants seront en mesure d'analyser et de modéliser un système de complexité variable en identifiant méthodiquement ses processus et ses flux d'information les plus pertinents pour satisfaire ses parties prenantes. Il s'agit également de renforcer leur vision systémique et interdisciplinaire de l'ingénierie d'un système devant être immergé dans une réalité opérationnelle.

[ISys3] EXPLORER L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : FONDEMENTS ET APPLICATIONS POUR L'INGÉNIEUR

Acquis d'apprentissage visés	À l'issue du module ISys3, les étudiants sauront mobiliser l'intelligence artificielle pour renforcer leurs capacités d'ingénierie tout en comprenant en profondeur les approches d'IA génératives et les grands modèles de langage (LLM). Après un bref retour sur l'histoire de l'IA, ils analyseront les architectures et les limites de ces modèles ainsi que leurs enjeux éthiques dans un contexte d'ingénierie. Ils apprendront également à formuler efficacement des requêtes grâce à l'ingénierie du prompt, puis à vérifier et valider ces productions à la lumière des connaissances et pratiques acquises dans les autres modules. L'objectif est de former des ingénieurs capables non seulement d'exploiter l'IA, mais aussi d'interagir avec elle de manière experte : comprendre les grands modèles de langage, maîtriser l'ingénierie du prompt et disposer de toutes les compétences techniques nécessaires pour interroger, analyser et valider leurs réponses. . Pour cela, plusieurs cas d'étude seront étudiés ; des séances de créativité assistées par l'IA, la gestion d'un projet, et la conception de bases de données.

UE6.3 COMPÉTENCES MANAGÉRIALES et DÉVELOPPEMENT PERSONNEL -2

[HPST2] SCIENCES, TECHNOLOGIES, SOCIÉTÉS

Acquis d'apprentissage visés	- Proposer une introduction vivante aux champs d'études suivants : *sciences and technology studies*, histoire et sociologie des sciences, histoire de l'environnement, éthique des sciences et technologies - Développer la culture historique générale et la culture scientifique des étudiants - Élaborer une réflexion critique et prospective sur les enjeux sociaux, politiques, économiques et culturels des sciences et des technologies - Se positionner en tant que futur ingénieur par rapport à ces enjeux - Construire une représentation globale du métier qui intègre ces dimensions - Sensibiliser aux enjeux éthiques des sciences et des technologies et préparer au cours « Ethique de l'ingénieur » proposé en seconde année - Développer les compétences des étudiants à l'écrit

[MP3-4'] COMMUNICATION NON-VERBALE

Acquis d'apprentissage visés	Accompagner les étudiants dans le développement de leur capacité d'écoute de soi et des autres, et dans le. Développement de leur confiance en soi et de leurs capacités créatives.

[MP3-5'] MANAGEMENT D'EQUIPE

Acquis d'apprentissage visés	Identifier les bases du comportement humain et ses conséquences sur le travail en équipe. Nommer ses propres états intérieurs dominants, les décrire, les analyser, mettre au point d'autres manières d'être et en analyser les impacts Définir les bases du travail collaboratif, de la notion d'enjeux, de problématique et d'objet d'étude partagés Analyser les termes d'un projet, d'une demande initiale Décrire en termes de résultats le rôle attendu d'un leader et identifier les conséquences en termes de travail d'équipe avec l'éclairage de la physique quantique

LANGUES VIVANTES ; AUTO-APPRENTISSAGE

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de l'année l'étudiant aura développé : * ses compétences communicationnelles en anglais et une autre langue étrangère en relation avec son projet de mobilité internationale * sa capacité à gérer son propre apprentissage (apprendre à apprendre) * sa capacité à intégrer les dimensions psychologique et physiologique de l'acquisition d'une langue étrangère

UE6.4 FORMATION EXPERIENTIELLE -2

PROJET INDUSTRIEL [PI1AI]

Acquis d'apprentissage visés	A travers la prise en charge d'un projet portant sur l'optimisation de la performance de l'entreprise, plus particulièrement relatives aux flux matières/flux d'information, proposé par une entreprise ou une organisation, les étudiants seront amenés à : AA1 au regard du contenu du projet : - Identifier les acteurs, les ressources techniques et financières - Analyser le contexte global, interne et externe au projet et à la structure - Définir le problème - Définir la programmation de l'action - Développer et piloter l'action de manière méthodique, avec en particulier la mise en application des outils et méthodes enseignées. - Proposer une ou plusieurs solutions à mettre en œuvre, celles-ci pouvant se formaliser en cahier des charges, en logiciel, en maquette, en prototype au regard de la logique d'apprentissage - Expérimenter l'apprentissage du travail en équipe, comprenant l'animation de l'équipe et le partage de tâches et des responsabilités. - Au niveau individuel, expérimenter les pistes de développement personnel et des compétences managériales, identifiées lors des activités du pôle d'enseignement MP3, en évaluer les impacts et adapter en fonction son rôle et actions dans le projet.

LORRAINE INP Ensgsi NANCY

ÉCOLE D'INGÉNIEURS
PUBLIQUE GÉNÉRALISTE



SYLLABUS CYCLE INGÉNIEUR

2026 - 2027

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

LORRAINE INP Ensgsi NANCY

ÉCOLE D'INGÉNIEURS
PUBLIQUE GÉNÉRALISTE



SYLLABUS 2AI - SEMESTRE 7

2026 - 2027

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

UE7.1 SCIENCES et MODÉLISATIONS -3

[GM2] INTÉRACTIONS MATÉRIAUX PROCÉDÉS

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du module les étudiants seront capables d'expliquer les comportements mécaniques des matériaux à partir des propriétés des défauts structuraux et leur mise en œuvre dans le design d'alliages basse et haute température. Il sera capable d'expliquer le rôle des transformations de phases et leur contrôle dans les procédés industriels en utilisant les diagrammes correspondants (TTT , TRC) et il saura pré-dimensionner les traitements thermo-mécanique et traitements de surfaces. Les aspects théoriques seront appliqués sur la métallurgie des aciers et des alliages légers avec une attention particulière au recyclage et au cout énergétique des procédés.

[GP3] CONCEPTION DE PROCÉDÉS

Acquis d'apprentissage visés	A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable de : - Comprendre et analyser un procédé à partir d'un schéma - Analyser l'installation en termes de flux afin de pouvoir réaliser des bilans de matière et d'énergie sur une installation industrielle - Concevoir un procédé industriel complexe dans sa globalité en incluant tous les types d'opérations unitaires (réaction, séparation, transferts de matière et de chaleur…) - Savoir chercher des informations scientifiques nécessaires à la résolution d'un problème - Savoir traduire les informations en schémas simples de type schéma-bloc

[GP4] OPÉRATIONS UNITAIRES MÉCANIQUES APPLIQUÉES À L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de ce module, l'étudiant devra être capable : - d'aborder la complexité des écoulements biphasiques et de comprendre les bases du fonctionnement du très grand nombre de procédés fonctionnant sur ces principes. - d'exposer ce que sont les lois générales d'écoulement diphasique, solide dans les fluides et fluide dans les solides poreux : décantation, fluidisation, écoulement en milieu poreux, membranes. - d'expliquer en quoi ces techniques peuvent être utilisées dans de nouveaux produits ou procédés (Créativité sous Contraintes), de faire émerger des idées nouvelles (produit ou procédé) en lien avec les domaines étudiés par une méthode dérivée de la théorie C-K, et de faire des analogies et des liens avec des domaines connexes (Théorie scientifique, Technologie et Innovation). - d'expliquer le fonctionnement d'appareillages complexes utilisant les approches scientifiques étudier dans le cours (taille, forme, utilisation, contraintes, etc.) et d'avoir des notions d'ordre de grandeur de ces procédés. - de faire les liens avec la mécanique des fluides de 1AI de calculer la perte de charge dans un milieu poreux ou un lit fluidisé, les vitesses mini et maxi de fluidisation, les résistances à filtration, etc., et de mettre en place des méthodes simples de prédimensionnement de filtre, lit fluidisé et milieu poreux. - de poursuivre ultérieurement un approfondissement des connaissances en auto-apprentissage dans le milieu professionnel.

[ISys4] MODÈLES DE SYSTÈMES À ÉVÈNEMENTS DISCRETS

Acquis d'apprentissage visés	A l'issue de ce module, les étudiants de 2AI seront en mesure de décrire et formaliser le comportement dynamique discret d'un système (quel qu'il soit) en identifiant les outils-méthodes les plus adaptés à sa représentation, à la vérification de son comportement et/ou à son optimisation. Ils comprendront les concepts d'états, d'évènements et de transitions, essentiels à la modélisation de nombreux systèmes réels, dans différents secteurs d'activité.

[ISys5] CONTRÔLE DES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS

Acquis d'apprentissage visés	A partir d'un système physique dont les lois de comportement le modélisant sont fournies, les étudiants seront capables de : - Savoir faire le schéma-bloc du système - Identifier les boucles de régulation et décrire qualitativement leur impact sur le comportement dynamique du système - Ecrire les fonctions de transfert (à l'aide des transformées de Laplace) - Savoir tracer le diagramme de Bode d'une fonction de transfert (plusieurs membres du 1^{er} et 2^{nd} ordre) - En déduire le comportement dynamique en Boucle Fermée (à l'aide des diagrammes de Bode) - Savoir corriger ce comportement à l'aide des bons outils (correcteurs proportionnels, avance de phase et/ou intégrateur) : choix et dimensionnement

[DDQ5] PRÉVENTION DES RISQUES – DUERP

Acquis d'apprentissage visés	- Identifier les notions de risques et de danger. - Repérer, à partir d'un film puis en situation réelle, les événements dangereux conduisant à l'apparition de risques - Hiérarchiser ces risques, à partir d'un film puis en situation réelle - Définir des moyens de prévention et de protection à partir de cette hiérarchisation pour aboutir à un « plan de prévention » - Construire et rédiger le Document Unique d'Evaluation des Risques Professionnels (DUERP) pour un artisan ou un commerçant à partir des étapes précédentes

[MMI4] MÉTHODES D'AIDE À LA DECISION

Acquis d'apprentissage visés	- Identifier et formaliser une problématique de décision dans laquelle interviennent plusieurs critères. - Identifier la méthode d'analyse multicritère, la plus pertinente, en fonction du type de décision à prendre, de l'information disponible, des préférences du décideur - Appliquer la méthode choisie, conclure sur la décision la plus convenable et réaliser des analyses à partir des résultats

UE7.2 INGÉNIERIES DE SPÉCIALITÉS -3

[CI4] INGÉNIERIE DE L'INNOVATION-2

Acquis d'apprentissage visés	Être capable de : • Comprendre l'intérêt de replacer le futur projet dans une dimension stratégique (adéquation produit/marche, en termes d'innovation) • Réaliser un diagnostic (technologique, stratégique et organisationnel) de l'organisation • Identifier des stratégies de développement • Identifier, décider et déployer le type de démarche et d'outils à mobiliser en fonction du degré d'innovation recherché • Comprendre l'importance des analyses marketing dans le processus projet pour aider à la prise de décision • Intégrer les résultats obtenus dans un processus basé sur l'utilisation du concept d'OIC

[CI5] ANALYSE STRATÉGIQUE DES ACTEURS

d'apprentissage visés	• Être capable d'analyser l'écosystème professionnel dans lequel les élèves sont appelés à évoluer • Savoir mobiliser les ressources acquises pour anticiper les comportements des acteurs de leur écosystème et mieux orienter les décisions et actions futures • Savoir anticiper les réactions de leur écosystème et les résistances au changement • Maîtriser les concepts et les outils permettant d'analyser le jeu des relations (coopératifs ou non-coopératifs) entre les différents acteurs de l'écosystème • Savoir négocier des solutions viables et réalistes • Être capable d'élaborer un scénario • Savoir élaborer une stratégie prospective pour améliorer le fonctionnement et les interactions humaines au sein de leur écosystème. Compétences globales visées : savoir résoudre les problèmes diagnostiqués, proposer une méthodologie d'intervention structurée autour de solutions innovantes et durables.

[CI6] PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ET CONCEPTION INVENTIVE

Acquis d'apprentissage visés	Les étudiants devront être capable de : • Comprendre les bases de la propriété intellectuelle • Différencier les titres de la propriété intellectuelle • Organiser une veille dans les bases de données des brevets comme appui stratégique à l'innovation • Réaliser une démarche de dépôt de brevet • Décrire un scénario d'usage d'un produit existant • Etablir le potentiel d'évolution d'un produit existant à l'aide de la méthode TRIZ

[DDQ3] Business Intelligence & Data Visualization

Acquis d'apprentissage visés	À travers une approche pratique basée sur des études de cas industriels et l'utilisation d'outils modernes comme Power BI, ce module vise à développer les compétences fondamentales en visualisation stratégique des données. À l'issue du module, les étudiants seront capables de : - Maîtriser l'extraction, la transformation et la modélisation des données. - Concevoir des tableaux de bord interactifs répondant aux problématiques industrielles réelles. - Analyser et interpréter les données pour appuyer la prise de décisions stratégiques. - Communiquer efficacement leurs résultats par des visualisations pertinentes et du storytelling.

[DDQ4] MANAGEMENT DE LA QUALITE et de L'ENVIRONNEMENT

Acquis d'apprentissage visés	A l'issue du module, l'étudiant sera capable de : - Aborder la problématique de la mise en place d'un système de management de la qualité en entreprise - Organiser et mettre en place un système qualité de type ISO 9001 - Répondre aux exigences d'un audit ce certification ISO 9001 - Définir les enjeux environnementaux et sociétaux liés au réchauffement climatique - Définir les enjeux de la mise en place d'une démarche qualité ou environnement dans un organisme notamment au niveau de la Responsabilité Sociale et Environnementale - Décrire les principes de la Loi sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et de la Directive Européenne SEVESO III - Mettre en place en entreprise un Système de Management de l'Environnement en s'appuyant sur la norme ISO 14001

[ISys6] Ingénierie Système Basée sur les Modèles (MBSE)

Acquis d'apprentissage visés	A l'issue du module IS8, l'étudiant est capable de maîtriser le raisonnement développé en Ingénierie Système pour concevoir (ou faire évoluer), vérifier et valider une architecture de solution devant satisfaire les exigences des parties prenantes. Pour cela, il devra : - Connaître et mettre en œuvre les concepts et processus techniques clés d'IS : définition des exigences des parties prenantes (besoins), définition des exigences système, conception des architectures, vérification et validation - Comprendre les enjeux de l'Ingénierie Système Basée sur les Modèles (Model-Based Systems Engineering, MBSE) pour les entreprises - Savoir modéliser un système, connaître les vues clés (opérationnelle, fonctionnelle, organique… vs statique, dynamique) - Mettre en œuvre les raisonnements du penser système et de l'IS - Accompagner un service R&D et/ou d'ingénierie dans le processus de conception ou d'amélioration d'un produit et/ou d'un service - Accompagner un service R&D et/ou d'ingénierie dans l'adoption d'une méthodologie MBSE pour l'industrie 4.0 et les enjeux sociétaux émergeants (transition énergétique, production frugale, ...)

UE7.3 COMPÉTENCES MANAGÉRIALES et DÉVELOPPEMENT PERSONNEL -3

[HPST3] ÉTHIQUE DE L'INGÉNIEUR

Acquis d'apprentissage visés	- Construire une représentation globale du métier d'ingénieur qui intègre ses dimensions sociales, environnementales et éthiques - Penser la responsabilité de l'ingénieur - Proposer une introduction générale à l'éthique - Développer les compétences des étudiants à l'écrit - Apprendre à argumenter dans le domaine de l'éthique

[MP3-7] MANAGEMENT D'ÉQUIPE

Acquis d'apprentissage visés	Être capable de caractériser l'écosystème, d'en comprendre les dynamiques interne et externe afin d'en extraire les enjeux. Être capable de resituer la « question » posée dans son écosystème Construire une problématique ancrée dans la réalité du contexte de la question ou du problème Être capable d'impulser une dynamique managériale collective dans un contexte changeant et perturbé

[MP3-9] COMMUNICATION NON VERBALE

Acquis d'apprentissage visés	Accompagner les étudiants dans le développement de la confiance en soi et de leurs capacités créatives : Identifier ses peurs, conscientiser ses prismes déformant la perception de la réalité, apprendre à s'en libérer, s'en détacher Lâcher la culpabilité pour la responsabilité Développer la confiance en soi Accéder à son autonomie relationnelle

[MP3.11B] Connaissance de soi et projet professionnel -1 / « MBTI »

Acquis d'apprentissage visés	A l'issue de ce cours l'étudiant sera capable de : - comprendre les préférences de fonctionnement de la typologie Jungienne - identifier et nommer des préférences personnelles et voies de développement - développer la compréhension de ses pairs et de ses collaborateurs en projet - faire des liens avec son vécu de travail en équipe (projet, associatif…)

LANGUES VIVANTES et AUTO-APPRENTISSAGE

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de l'année l'étudiant aura : * développé ses compétences en anglais et une autre langue étrangère en relation avec son projet de mobilité internationale * développé la capacité à piloter et gérer l'apprentissage de l'anglais professionnel en groupe dans le cadre d'un projet industriel : Comprendre comment chaque membre de l'équipe apprend, définir des objectifs communs, adapter ses pratiques d'apprentissage à celles des autres Être capable de se décrire en tant qu'apprenant dans un groupe d'apprenants, et savoir piloter une équipe apprenante.

UE7.4 FORMATION EXPÉRIENTIELLE -3

PROJETS INDUSTRIELS 2AI

Acquis d'apprentissage visés	A travers la prise en charge d'un projet d'innovation proposé par une entreprise ou une organisation, les étudiants seront amenés à : <u>Au regard du contenu du projet (AA1) :</u> - Identifier les acteurs, les ressources techniques et financières - Analyser le contexte global, interne et externe au projet et à la structure - Définir le problème - Définir la programmation de l'action - Développer et piloter l'action de manière méthodique, avec en particulier la mise en application des outils et méthodes enseignés. <u>Au regard de la logique d'apprentissage (AA2):</u> - Expérimenter, dans la continuité des situations projets de 1A ingénieur, l'apprentissage du travail en équipe en tant que groupe autonome et responsable, comprenant l'animation de l'équipe et le partage de tâches et des responsabilités. - Au niveau individuel, expérimenter les pistes de développement personnel et des compétences managériales identifiées lors des activités du pôle d'enseignement MP3, en évaluer les impacts et adapter en fonction son rôle et actions dans le projet.

LORRAINE INP Ensgsi NANCY

ÉCOLE D'INGÉNIEURS
PUBLIQUE GÉNÉRALISTE



SYLLABUS 2AI - SEMESTRE 8

2026 - 2027

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

UE8.1 SCIENCES et MODÉLISATIONS - 4

[GM3] DÉGRADATION ET PROTECTION

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du module l'étudiant saura établir et interpréter un diagramme potentiel pH (Diagramme de Pourbaix). Il saura déterminer à partir de données électrochimiques la vitesse de corrosion d'un matériau. Il sera capable d'identifier et d'expliquer les différentes formes de corrosion et de proposer une technique appropriée de protection.

[GM4] TRAVAUX PRATIQUES DE MATÉRIAUX

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du module l'étudiant est capable de mettre en œuvre et d'interpréter les résultats d'un essai de traction en comparant différents matériaux entre eux. Il saura préparer un matériau pour des observations métallographiques, et faire le lien entre leurs observations métallographiques et le diagramme de phase correspondant. Il sera capable de réaliser des essais d'analyse thermique simple, différentielle et dilatométrique et d'interpréter l'influence des transformations de phases sur ces essais. Ils sauront établir une démarche de choix de matériau en identifiant des critères de sélection.

[GME5] Functional material design (Conception par matériaux fonctionnels)

Acquis d'apprentissage visés	Comprendre la notion de propriété d'un matériau ou d'une structure. Comprendre le cycle de vie associé à une structure et la notion d'économie circulaire. Etre apte à analyser des structures et comprendre l'origine des fonctionnalités associées à ces dernières. Etre capable d'expliciter l'innovation d'un matériau ou d'une structure dans de la littérature scientifique et ou technique.

[GP5] TP DE GÉNIE DES PROCÉDÉS

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de ce module, l'étudiant devra être capable : - d'appliquer les notions de Réacteurs réels, de Distribution des Temps de Séjours, de Filtration, de Fluidisation et d'Agitation. - d'exposer ce que sont les différents appareillages vus ou utilisés et d'en avoir des notions d'ordre de grandeur. - d'établir des études de puissance d'agitation, des bilans de forces lors de fluidisation et de filtration, bilans de masse et de calculer des bilans molaires et massiques des opérations. - de déterminer les minimums et maximums de fluidisation, des puissances d'agitation, les résistances d'écoulement. - d'identifier et caractériser les réacteurs simples par DTS. - de réaliser un plan de manipulation pour étudier une installation.

[GM5] ÉLABORATION DE MATÉRIAUX – SOLIDIFICATION – PROCÉDÉS et PROPRIÉTÉS DES POLYMÈRES (pour cursus GSI)

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du module les étudiants seront capables d'expliquer les différences entre les différentes techniques d'élaboration depuis l'état liquide, fonderie, coulée continue, fabrication additive. Ils seront capables d'effectuer un bilan thermique pour déterminer en 1 D la vitesse de solidification d'un procédé, et d'expliquer l'origine de la croissance dendritique, de la micro et de la macroségrégation et de l'établissement des structures. Ils seront capables d'expliquer les mécanismes conduisant aux défauts et pertes de propriétés propre à chaque procédé. Ils seront capables de citer les différents procédés de polymérisation et d'expliquer les techniques de mise en œuvre des matériaux polymériques. Ils seront capables de caractériser en utilisant le vocabulaire technique la conformation et morphologie des chaines polymériques, et d'en relier leurs propriétés à leur nature et à leurs procédés de mise en œuvre.

[GP7] Procédés pharmaceutiques (pour cursus pharma+)

Acquis d'apprentissage visés	Les étudiants devront être capable de : • Identifier les opérations unitaires spécifiques mises en œuvre dans les procédés pharmaceutiques. • Comprendre comment les procédés de transformation peuvent contribuer à l'obtention des propriétés d'usage des produits de santé, en complément du choix des excipients et principes actifs. • Décrire le fonctionnement, le rôle et les enjeux technologiques des opérations unitaires mises en œuvre dans la production de produits de santé

UE8.2 INGÉNIERIES DE SPÉCIALITÉS -4

[GI3] MÉTHODES AGILES ET GESTION DE PROJET SCRUM

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du cours, les étudiants seront capables de : - Aborder les problématiques de la gestion de projet dans un environnement évolutif à l'aide des méthodes Agile - Organiser et de mettre en place une équipe SCRUM avec les rôles dédiés et les indicateurs relatifs à l'environnement SCRUM (Sprint, Release, Rétrospec- tive, etc.) - Connaître les concepts de DailyScrum, Stories, BurndowChart, Sprint et Release et maitriser les rôles de SCRUM Master et Product Owner

[GI4] LEAN 6 SIGMA

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du cours, les étudiants seront capables de : • Définir les concepts du Lean 6 Sigma dans une logique : Lean : travail sur les gaspillages et surcharges Six Sigma : maitrise de la variabilité • Identifier les avantages et contraintes liés à la mise en flux d'un process • Mettre en place des indicateurs de performance globale sur un atelier (ou service administratif) et un suivi des projets d'amélioration (fiches A3- DMAICS) • Définir et utiliser une cartographie des flux (VSM) • Mettre en œuvre (implanter, dimensionner et animer) un flux tiré de type Kanban • Animer des chantiers d'amélioration continue de type 5S, Smed, Kaizen,… • Mettre sous contrôle un processus pour en maitriser la qualité, c'est- à-dire : - Choisir, mettre en place et interpréter les cartes de contrôle - Evaluer et suivre la capabilité des processus - Exploiter ces données pour animer l'amélioration des processus • Prétendre à passer la Certification interne UL Lean 6 Sigma niveau Green Belt • L'ensemble de ces compétences leur permettra donc de définir, mettre en œuvre et animer une démarche Lean 6 Sigma en entreprise, en autonomie sur un périmètre délimité ou avec l'accompagnement d'un expert niveau Black Belt en Lean 6 Sigma.

[CI7] CONCEPTION ET ÉVALUATIONS ITÉRATIVES

Acquis d'apprentissage visés	Les étudiants devront être capables de : • Initier une démarche de prototypage sur la base d'un cahier des charges préliminaires • Proposer des solutions et suivre le projet de conception (en particulier, définir les technologies de prototypage et d'évaluation nécessaires au projet de conception) • Identifier les objectifs du prototype, les éléments à tester et déployer un protocole de test selon les objectifs visés • Ajuster et d'améliorer le prototype suite aux phases de tests • Evaluer si la solution sera utilisée et appréciée par les utilisateurs • Prendre en compte les restrictions et contraintes liés à l'environnement industriel • Faire des préconisations en termes de matériaux et de procédés pour faciliter l'industrialisation du prototype final

[CI8] INGÉNIERIE DE L'INNOVATION - 3

Acquis d'apprentissage visés	Être capable de : • Réaliser un diagnostic (technologique, stratégique et organisationnel) de l'organisation • Mener une démarche de prospective afin d'identifier les grands enjeux prospectifs actuels • Formaliser des scénarios prospectifs • Réaliser des feuilles de route de la stratégie technologique de l'organisation • Identifier des partenaires potentiels

[GE4] ANALYSE DES COÛTS /CHOIX DES INVESTISSEMENTS

Acquis d'apprentissage visés	. Identifier/choisir, en fonction de la nature du diagnostic souhaité ou de la décision à questionner sur un produit/une activité/un projet, le type de méthode à mettre en œuvre pour aboutir aux critères décisionnels recherchés (prix, rentabilité, sécurité,…). . Repérer/construire les données nécessaires à l'implémentation des méthodes. . Transférer et appliquer les principes génériques des méthodes à des cas et situations d'entreprises variés. . Tirer des conclusions à partir de résultats obtenus, en sachant conjuguer les aspects financiers quantitatifs à des éléments qualitatifs issus d'autres domaines (paramètres commerciaux, productifs, humains…). . Comprendre l'importance d'intégrer le coût comme une variable de conception produit/procédé. . Identifier les facteurs les plus influents sur le coût futur (inducteurs de coûts)

[GI7] - Science des données pour l'innovation

Acquis d'apprentissage visés	Les acquis d'apprentissage visés par ce module se concentrent sur la capacité à collecter, analyser et exploiter des données variées afin de proposer des solutions innovantes adaptées aux besoins de différentes parties prenantes. Les étudiants apprendront à identifier et gérer les biais liés aux données et aux modèles, tout en intégrant les dimensions techniques, éthiques et stratégiques nécessaires à la conception et la gestion de projets d'innovation basés sur de grands volumes de données. Ils seront ainsi capables d'adopter une approche interdisciplinaire et responsable dans des contextes d'ingénierie innovante.

UE8.3 COMPÉTENCES MANAGÉRIALES et DÉVELOPPEMENT PERSONNEL -4

[HPST4] PROJET D'HUMANITÉS SCIENTIFIQUES

Acquis d'apprentissage visés	- Offrir un espace de réflexion critique sur le développement scientifique et technique, sur l'innovation et la notion de progrès - Conclusion du parcours proposé aux trois précédents semestres (histoire des sciences, Technologies-Sociétés et éthique) à travers la réalisation d'un dossier d'humanités scientifiques - Apprendre à penser large le métier d'ingénieur en intégrant les perspectives des sciences humaines (politiques, religieux, culturels au sens large, philosophiques, sociaux) - Promouvoir l'engagement des étudiants - Développement les compétences des étudiants à l'écrit

[MP3-9'] COMMUNICATION NON VERBALE

Acquis d'apprentissage visés	Accompagner les étudiants dans le développement de la confiance en soi et de leurs capacités créatives : Identifier ses peurs, conscientiser ses prismes déformant la perception de la réalité, apprendre à s'en libérer, s'en détacher Lâcher la culpabilité pour la responsabilité Développer la confiance en soi Accéder à son autonomie relationnelle

[MP3-10] GESTION DU TRAC *(et de la voix)*

Acquis d'apprentissage visés	Accompagner les étudiants dans le développement de leurs capacités à prendre du recul par rapport à leurs états émotionnels afin de mieux les gérer.

[MP3-11D] CONNAISSANCE DE SOI ET PROJET PROFESSIONNEL -2

Acquis d'apprentissage visés	Identifier le sens de sa formation Être capable de prendre une distanciation critique et s'interroger sur sa propre place en tant qu'ingénieur/acteur Initier l'élaboration de son projet personnel et professionnel

LANGUES VIVANTES et AUTO-APPRENTISSAGE

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de l'année l'étudiant aura : * développé ses compétences en anglais et une autre langue étrangère en relation avec son projet de mobilité internationale * développé la capacité à piloter et gérer l'apprentissage de l'anglais professionnel en groupe dans le cadre d'un projet industriel : Comprendre comment chaque membre de l'équipe apprend, définir des objectifs communs, adapter ses pratiques d'apprentissage à celles des autres Être capable de se décrire en tant qu'apprenant dans un groupe d'apprenants, et savoir piloter une équipe apprenante.

UE8.4 FORMATION EXPERIENTIELLE -4

PROJETS INDUSTRIELS 2AI

Acquis d'apprentissage visés	A travers la prise en charge d'un projet d'innovation proposé par une entreprise ou une organisation, les étudiants seront amenés à : <u>Au regard du contenu du projet (AA1) :</u> - Identifier les acteurs, les ressources techniques et financières - Analyser le contexte global, interne et externe au projet et à la structure - Définir le problème - Définir la programmation de l'action - Développer et piloter l'action de manière méthodique, avec en particulier la mise en application des outils et méthodes enseignés. <u>Au regard de la logique d'apprentissage (AA2):</u> - Expérimenter, dans la continuité des situations projets de 1A ingénieur, l'apprentissage du travail en équipe en tant que groupe autonome et responsable, comprenant l'animation de l'équipe et le partage de tâches et des responsabilités. - Au niveau individuel, expérimenter les pistes de développement personnel et des compétences managériales identifiées lors des activités du pôle d'enseignement MP3, en évaluer les impacts et adapter en fonction son rôle et actions dans le projet.

UE8.5 OUVERTURE

Cours d'ouverture du Collegium L-INP

Les étudiants choisissent plusieurs thématiques (scientifiques, SHS,..) parmi un ensemble de propositions formulées par les écoles du Collegium L-INP, et se trouvent donc en cours avec les étudiants des autres écoles.
Le choix d'une thématique déjà traitée dans le cursus ENSGSI est refusé.
Condition de validation et d'octroi du crédit ECTS : présence aux 1,5 journées.

LORRAINE INP Ensgsi NANCY

ÉCOLE D'INGÉNIEURS
PUBLIQUE GÉNÉRALISTE



SYLLABUS CYCLE INGÉNIEUR

2026 - 2027

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

LORRAINE INP Ensgsi NANCY

ÉCOLE D'INGÉNIEURS
PUBLIQUE GÉNÉRALISTE



SYLLABUS 3AI - SEMESTRE 9

2026 - 2027

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

UE9.1 PILOTAGE DE L'INNOVATION

[CI9] Outils du Chef de Projet : Du Business Plan à la Réalisation

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du module, les étudiants doivent être capables de : • Connaître les méthodes d'élaboration d'un projet d'activité nouvelle • Connaître les éléments nécessaires à l'organisation du financement d'un projet ou d'une entreprise • Maîtriser les techniques d'ingénierie globale d'élaboration du business plan • Appréhender le métier de chef de projet et pratiquer ses tâches clés, son quotidien

[CI10] INTELLIGENCE COLLECTIVE EN MILIEU COMPLEXE

Acquis d'apprentissage visés	L'objectif de ce module est de permettre aux étudiants de questionner un projet d'innovation pour en élaborer une vision complexe et le conduire de manière collaborative. A l'issue de ce module, les étudiants seront en mesure de : • Identifier et caractériser la complexité du contexte de leur mission ; • Réaliser un diagnostic multi-échelles impliquant/partagé par les différentes parties-prenantes. • Caractériser les nœuds de complexités et définir un cahier des charges de résolution ; • Concevoir, piloter et suivre une démarche projet collaborative.

[CI11] PRATIQUES DE PILOTAGE DES ENTREPRISES INNOVANTES

Acquis d'apprentissage visés	• Capacité à définir le Système de Management de l'Innovation (SMI) d'une organisation • Capacité à faire un diagnostic (stratégique et organisationnel) de la capacité à innover d'une structure • Capacité à identifier des forces et faiblesses, selon le contexte • Capacité à définir un plan de progrès personnalisé • Capacité à mettre en place ce plan • Capacité à placer l'entreprise dans un réseau et de faire du outsourcing (intégration client, partenariat, open innovation)

[CI12] RECHERCHE, INNOVATION, ET DÉVELOPPEMENT

Acquis d'apprentissage visés	Ce module a pour objectif de permettre aux étudiants de maîtriser les bases de la recherche scientifique : recherche documentaire ciblée, analyse de documents (essentiellement en langue Anglaise), faire une synthèse sous la forme de la rédaction d'un article, concevoir une démarche scientifique, établir une question de recherche et des hypothèses cohérentes, préparer et suivre un protocole expérimental et avoir une première vue d'ensemble sur l'organisation **Acquis d'apprentissage** : **Méthodologie de recherche appliquée à l'innovation** A l'issue de cet enseignement les étudiants devront être capable de : - Décrire le fonctionnement de la recherche à travers de sa création, validation, valorisation et transfert vers le secteur privé - Identifier les liens entre recherche et management de l'innovation. - Etablir un plan de recherche, une question de recherche, des hypothèses, une démarche de collecte de données - Identifier des méthodologies de recueil et de traitement de l'information (information quantitative, qualitative…) pertinentes au regard des objectifs de recherche, - Réaliser une sélection des articles scientifiques pertinents dans les bases de données pour positionner la problématique et la contribution envisagée au problème, en identifiant les revues et conférences spécialisées dans le domaine. - Expliquer les enjeux de la Science Ouverte (Open Science) pour les domaines scientifiques et industriels. -

[CI13] OPEN INNOVATION ET COLLABORATIONS INTERNATIONALES

Acquis d'apprentissage visés	Les étudiants devront être capable de : • Concevoir une filière industrielle • Intégrer des collaborations/partenariats internationaux • Répondre à une problématique associant innovation et export.

[CI14] 72h AGILE

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du cours, les étudiants seront capables de : - Aborder la complexité de la réalisation d'un prototype à partir d'une idée - Organiser et mettre en place une équipe projet agile - Communiquer et ajuster son développement en fonction du client - Connaître et utiliser les méthodes et outils de la gestion de projet Agile, de l'innovation numérique et du Design Thinking pour développer des produits innovants en très peu de temps

UE9.2 COMPETENCES SUPPORTS AUX METIERS DE L'INNOVATION

[GI5] DROIT (des affaires, du travail, de l'entreprise)

Acquis d'apprentissage visés	Appréhender des règles du droit des entreprises, du droit des affaires et du droit du travail Acquérir des méthodes et des outils de gestion permettant la réflexion juridique dans le milieu professionnel Acquérir un raisonnement juridique et des mécanismes de réflexion permettant d'appréhender le risque juridique dans le cadre professionnel

[GI6] PROJECT DATA ANALYST

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du cours, les étudiants seront capables de : - Aborder la complexité du pilotage de projet dans un environnement international - Organiser et mettre en place une équipe distribuée - Connaître et utiliser les méthodes et outils de la gestion de projet afin de prendre les décisions nécessaires au pilotage d'un projet réalisé par une équipe internationale - Connaitre les missions d'un project data analyst

[DDQ6] - ANALYSE DU CYCLE DE VIE ET PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS ET PERFORMANCE

Acquis d'apprentissage visés	**La prévention des risques professionnels et l'ACV se complètent mutuellement pour offrir une vue d'ensemble des impacts d'un produit ou d'une activité, et permettent de développer des stratégies intégrées pour améliorer à la fois les conditions de travail et les performances environnementales.** **A la fin du module, les étudiants doivent être capables de :** Montrer les liens entre prévention des risques professionnels et performance en entreprise Comprendre que « l'humain » est au cœur de la performance Savoir analyser le travail pour agir sur l'organisation Connaître l'importance du management pour améliorer la performance globale de l'entreprise Identifier les impacts globaux (risque pro et envt) en lien avec la performance de l'entreprise Appliquer l'approche ACV à un produit

[DDQ7] ÉCONOMIE SOCIALE ET SOLIDAIRE ET RSE

Acquis d'apprentissage visés	S'approprier et réfléchir personnellement sur la notion de responsabilité dans le concept de développement durable par l'intermédiaire d'une triple approche : philosophique, sociologique et normative.
Modalités d'évaluation des acquis d'apprentissage	1 contrôle de 3h avec document sur une étude de cas avec questions sur un des champs vus dans le module (RSE, philo, ESS)
Ressources - références	Données pendant les cours

UE9.3 COMPÉTENCES MANAGÉRIALES POUR LES MÉTIERS DE L'INNOVATION

[MP3-13] ÉVALUATION ET AUTO-ÉVALUATION DES COMPÉTENCES MANAGÉRIALES

Acquis d'apprentissage visés	. En tant que futur cadre qui devra assumer les rôles d'évaluateurs et d'évalué, le module fournira aux étudiants les éléments pour identifier les enjeux et méthodes des processus de l'évaluation en entreprise, et en caractériser les limites. . L'entraînement au rôle d'évaluateur se fera par la pratique de la méthode APS (Appréciation du Potentiel par Simulation) . En tant qu'évalué pendant la session 3AI, l'étudiant disposera d'un bilan de compétences managériales, réalisé par les pairs.

[MP3-14] MANAGEMENT ET PRISE DE DECISION »

Acquis d'apprentissage visés	- Être capable d'exercer le rôle de pilote de projet - Être capable de mettre en œuvre les bases de la systémique et d'identifier les niveaux de changement - Devenir un décideur « résoluteur » de problème - Prendre conscience de ce qui nous anime, nos choix et nos valeurs, de leurs impacts et de la finalité de nos actes

[MP3-14] MANAGEMENT ET PRISE DE DÉCISION – *2ème partie « le décideur irrationnel »*

Acquis d'apprentissage visés	- Connaître la fonction de l'irrationnel et l'intégrer dans son rôle de décideur - Être capable d'identifier ses émotions et celles des autres en situation de turbulence - Discerner entre inverses et contraires pour être capable d'aller vers le changement - Discerner entre pouvoir et puissance - Identifier l'importance de situer l'ignorance - Identifier ses ressources inexplorées, être capable de faire émerger celles de la situation et du contexte - Savoir donner du temps au temps en sortant du culte de l'urgence et de la culpabilité pour entrer dans celui de la résolution des problèmes - Identifier et être capable d'utiliser ses compétences subtiles - Savoir décider sous la pression et oser décider dans un contexte turbulent

[MP3-15] PROJET PROFESSIONNEL ET STRATÉGIE DE RÉSEAU

Acquis d'apprentissage visés	. Aider l'élève à finaliser son projet professionnel . Aider l'élève dans sa recherche de mission en travaillant sur son CV et ses lettres de candidature . Préparer aux entretiens de recherche de mission par des simulations. . Aider à la négociation d'un contrat de travail par l'apport des principaux éléments d'information juridique. . Construire son réseau professionnel grâce aux réseaux sociaux . Valoriser son image professionnelle sur les réseaux sociaux

LANGUES et INTERCULTURALITÉ

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de l'année l'étudiant aura appris à développer et mobiliser des compétences linguistiques et interculturelles pour interagir et travailler efficacement en contexte international : - Être capable de communiquer aisément en anglais écrit et oral en situations professionnelles - Être capable de comprendre et s'adapter à ses interlocuteurs étrangers en mobilisant ses compétences interculturelles (curiosité et ouverture, introspection et décentration, médiation) - Être capable d'entretenir et valoriser ces compétences pour son projet professionnel

UE9.4 APPROFONDISSEMENTS

PARCOURS 1 : STRATÉGIE D'INNOVATION ET INTELLIGENCE NUMÉRIQUE

[P1C1] TRANSITION DIGITALE DES ENTREPRISES

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du cours, les étudiants seront capables de : - Piloter un projet de transformation numérique des entreprises - Comprendre les enjeux de la transformation numérique - Apprendre à anticiper l'ensemble des domaines concernés par la transformation numérique en entreprise - Maitriser les méthodes et outils pour piloter un projet de transformation numérique.

[P1 C2] INFORMATION, CONNAISSANCE & INTELLIGENCE ARTIFICIELLE POUR L'INNOVATION

Acquis d'apprentissage visés	L'objectif de ce module est de former les étudiants à capturer et formaliser un problème ou une opportunité provenant d'écosystèmes d'innovation (créativité, persona, analyse de besoins), puis à convertir ces informations en exigences exploitables pour la conception de solutions. Ils apprendront à utiliser des méthodes de modélisation pour structurer et transférer efficacement les connaissances vers des outils pratiques de projets. Les données à entraîner, issues de ces environnements d'innovation, seront exploitées via des approches d'Intelligence Artificielle (dont le Machine Learning) afin de proposer une analyse approfondie et d'aider à la décision. Les étudiants concevront un prototype d'IA capable de tirer parti de ces données d'innovation, tout en intégrant les aspects techniques et organisationnels de la gestion de projet. Enrichis par cette démarche, ils développeront des compétences pour valoriser l'information recueillie, optimiser la prise de décision et créer un impact positif dans les processus d'innovation.

[P1 C3] INTELLIGENCE NUMÉRIQUE

Acquis d'apprentissage visés	Ce cours vise à outiller les étudiants pour concevoir, évaluer et prototyper des solutions d'intelligence numérique au service de l'innovation produit, service et usage dans les organisations. Il articule veille technologique, méthodes d'intelligence artificielle, sciences des données et démarche d'innovation centrée utilisateur. À l'issue du cours, les étudiants seront capables de : 1. Analyse stratégique du numérique Analyser et anticiper les tendances majeures du numérique (IA générative, IoT, datafication, automatisation, etc.) et leurs impacts sur les modèles d'affaires, les métiers et les usages. Mettre en place une démarche de veille structurée (sources, outils, indicateurs, livrables) pour appuyer des décisions d'innovation. 2. Mobilisation de l'IA pour l'innovation Identifier les opportunités d'usage de l'intelligence artificielle (ML, IA générative, systèmes de recommandation, etc.) dans un contexte d'innovation produit / service / processus. Sélectionner des approches et outils d'IA adaptés (boîtes à outils low-code/no-code, API, prototypes de LLM, etc.) en fonction des contraintes métier, techniques, éthiques et réglementaires. 3. Science des données et expérience utilisateur Mettre en œuvre des démarches d'analyse de données pour mieux comprendre les besoins, comportements et expériences des utilisateurs (journalisation d'usage, KPIs, analyse de feedbacks, text mining, etc.). Interpréter les résultats de ces analyses pour alimenter des décisions de conception, de priorisation de fonctionnalités et de pivot produit. 4. Conception et prototypage de POC numériques Définir le périmètre fonctionnel d'un POC intégrant des briques d'IA ou de data science à partir d'un besoin exprimé par une organisation. Concevoir et réaliser un POC opérationnel (démonstrateur, maquette interactive, pilote) en utilisant des outils de prototypage numérique et/ou des plateformes IA. Documenter le POC (hypothèses, architecture fonctionnelle, jeux de données, limites, risques) et préparer une argumentation pour un passage à l'échelle. 5. Culture des outils et pratiques en entreprise Cartographier les principaux outils d'intelligence numérique utilisés dans les entreprises (solutions analytics, plateformes cloud, outils collaboratifs de co-innovation, suites d'IA générative, etc.). Évaluer ces outils selon des critères de valeur d'usage, de coût, de robustesse, de sécurité des données et de soutenabilité (impact environnemental, gouvernance des données, responsabilité).

Parcours 2 : REPENSER L'ORGANISATION INDUSTRIELLE

[P2 C1] SUPPLY CHAIN ET GESTION DE PRODUCTION (référentiel APICS)

Acquis d'apprentissage visés	L'étudiant devra être capable de : - Reconnaitre une typologie de production (et en identifier sommairement les avantages/inconvénients) - Dimensionner un stock et son approvisionnement (automatique, point de commande et recomplètement périodique) en tenant compte des marges de sécurité - Proposer un programme de production à partir des besoins clients (commandes ou prévisions) via la méthode MRP (calcul à la main ou logiciel selon taille du cas) - Connaitre les grandes fonctions d'un logiciel de GPAO - Savoir modéliser un processus de création de valeur (type manufacturier) sur le logiciel de simulation des flux Flexsim, et savoir proposer en simulation des scénarii d'implantation améliorant les indicateurs de performance du système - de participer à un projet de déploiement ERP (en particulier, sur les phases de description des processus et de mise en œuvre).

[P2 C2]-SUPPLY CHAIN ET GESTION DES ACHATS

Acquis d'apprentissage visés	-Identifier l'ensemble d'indicateurs logistiques nécessaires pour prendre des décisions tactiques et stratégiques -Constituer des tableaux de bord en conséquence -Implémenter le tableau de bord à l'aide de l'outil Power BI et faire les analyses correspondantes -Chercher, manipuler et interpréter l'information nécessaire pour proposer des stratégies d'amélioration. -Sensibiliser l'étudiant à l'importance de la fonction achat dans une conduite de projet innovant. -Fournir les moyens d'utiliser et de rénover les pratiques existantes actuellement en entreprise.

[P2 C3] LEAN 6 SIGMA AVANCÉS

Acquis d'apprentissage visés	En tant que potentiel « Black Belt » Lean Six Sigma, l'étudiant est capable de conduire des projets complexes d'amélioration et d'optimisation. Il alimente la veille stratégique de l'entreprise et détermine les axes de progrès. En qualité de référent, il encadre et coordonne les plans d'action opérationnels dans le respect des fondamentaux du Lean Six Sigma. Cela implique qu'il a une bonne connaissance des outils, de leur méthodologie de mis en œuvre en fonction des situations et problématiques.

Parcours 3 : AIDE À LA DÉCISION POUR DES TERRITOIRES ET FILLIÈRES DURABLES

[P3 C1] ÉVALUATION MULTICRITÈRE DE SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de ce module l'étudiant devra être capable : - d'identifier et d'expliquer les principaux modes de production d'énergie - de comparer et critiquer ses différents modes et les technologies associées - de représenter les liens entre ces énergies et les autres aspects vu lors du module (enjeux/interactions/consommation)

[P3 C2] ÉCO INNOVATION ET FILIÈRES DURABLES

Acquis d'apprentissage visés	A la fin du module, les étudiants doivent être capables de : Construire un projet de conception d'un nouveau produit ou d'un nouveau service en prenant en compte les aspects environnementaux dans toutes les phases de son cycle de vie Identifier les normes et les réglementations en rapport avec l'éco innovation Décrire les flux de déchets et leur devenir Relier les métiers de l'environnement à la formation d'ingénieur ENSGSI S'approprier les principes de l'économie circulaire Concevoir des scénarios de filières ancrés dans l'économie circulaire

[P3 C3] TERRITOIRES DURABLES

Acquis d'apprentissage visés	A la fin de ce module, l'étudiant devra être capable : - d'exposer ce qu'est la pollution de l'eau et le traitement biologique. - d'expliquer le principe complexe d'élimination de la pollution azoté. - d'expliquer ce que sont les variables classiques de mesure de la pollution (DCO, DBO5, TOC, Azote NTK, Nitrite, Nitrate, etc.) - d'expliquer ce que sont les micropolluants, leurs types et leurs sources - d'avoir des notions d'ordre de grandeur des procédés et des connaissances technologiques (niveau culture scientifique et technique). - d'établir le pré-dimensionnement de décanteur et de réacteur biologique. - d'exposer les notions de réactif et de produit, de réacteurs idéaux et de réacteurs réels. - de poursuivre ultérieurement un approfondissement des connaissances en auto-apprentissage dans le milieu professionnel. - d'exposer ce qu'est la pollution de l'air et leur responsabilité future en tant qu'ingénieur. - identifier les phénomènes de pollution en général dans la société, et en particulier les différentes sources d'émission d'effluents gazeux en entreprise et dans la société - décrire les phénomènes planétaires de pollution atmosphérique - discerner les différents moyens de lutte et de contrôle des effluents gazeux - d'identifier et d'expliquer les principaux modes de production d'énergie - de comparer et critiquer ses différents modes et les technologies associées - de lier la thématique énergie aux autres aspects environnementaux **Globalement, toutes ces thématiques seront appliquées au domaine des territoires urbains. Les enjeux associés à la pollution de l'eau, la pollution de l'air et à l'énergie seront construits par rapport au territoire urbain.**