



DEPARTEMENT

GENIE

INDUSTRIEL

AMÉLIORATION DES

PERFORMANCES

GLOBALES DE L'ENTREPRISE



Parrain promo 30



Parrain promo 29



Parrain promo 28



L'industrie se transforme en profondeur

La stratégie industrielle, les relations avec les fournisseurs et les clients, l'organisation, le mode de management,

la culture... évoluent avec la mondialisation de la main d'œuvre et des marchés, l'émergence des grandes masses de données, l'approche maîtrisée des projets.

Les entreprises doivent sans cesse innover, se diversifier, conquérir de nouveaux marchés, produire mieux, satisfaire la demande de leurs clients.

Pour rester compétitives, elles doivent **s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue de performance globale**, en utilisant outils et méthodes pour :

- Innover ;
- Mettre en place des usines dites « intelligentes » ;
- Gérer de grandes masses de données ;
- Gérer le cycle de vie de leurs produits ;
- Gérer et optimiser leur Supply Chain ;
- Valoriser et protéger leur savoir-faire ;
- Améliorer leur production et les services associés ;
- Répondre aux exigences environnementales et sociétales.

L'industrie du futur

Industrie du futur, usine du futur, smart industry, industrie 4.0 ou encore 4^e révolution industrielle... autant de concepts pour évoquer la dynamique qui vise à moderniser l'appareil de production industrielle.

Cette transformation signifie pour les entreprises **l'intégration de nouveaux outils numériques et technologiques** mais aussi **de compétences et de culture** en dehors de leur cœur de métier. Cette modernisation prépare l'émergence d'une industrie plus efficace et plus flexible, intégrant des outils connectés lui permettant d'être au plus près des clients mais aussi **plus respectueuse de l'environnement et des travailleurs**.

(Techniques de l'ingénieur : IAG8002 v1 10/08/2018)

Quelques aspects :

- La modernisation de l'outil productif ;
- La digitalisation de l'industrie ;
- Une invitation à la stratégie et à repenser son business model ;
- Des briques technologiques ;
- Une transformation de l'organisation des entreprises et une mutation sociale à gérer ;
- Une opportunité de se replacer dans la compétition mondiale ;
- L'objectif d'une production personnalisée au coût de la production de masse.

Et des enjeux écologiques, politiques et humains :

- Affiner son positionnement concurrentiel ;
- Refonder la relation donneuse d'ordre / sous-traitant ;
- Innover, produire propre et responsable ;
- Développer son écosystème pour plus de valeur ;
- Articuler l'international et le "Made in France" ;
- Développer le capital humain de l'entreprise.

(Bpifrance - Banque Publique d'Investissement)

La transition écologique et énergétique (TEE)



A l'échelle du Groupe INSA, ce sont **4000 cadres scientifiques, ingénieurs, et docteurs INSA**, sur le marché du travail,

chaque année, qui ont le potentiel d'exprimer l'urgence d'une responsabilité sociétale, pour une transformation in vivo des entreprises et des industries.

(Tribune Groupe INSA – 04/06/2020)

L'INSA Lyon a initié un travail d'intégration de la problématique énergie-climat, et plus généralement du **développement durable** et de la **responsabilité sociétale** (DD&RS), dans ses enseignements, sur l'ensemble du parcours de formation, de la première année post-bac jusqu'au doctorat. Le but de cette démarche est double :

- Former des ingénieurs et des docteurs conscients des enjeux DD&RS, capables de comprendre et d'analyser la complexité grandissante du monde dans lequel ils évoluent professionnellement ;
- Répondre à **la demande grandissante de sens** de la part des étudiants (tant dans leur formation que dans leur future carrière professionnelle).



La quête de sens

La quête de sens appelle à faire communauté pour mieux comprendre les complexités, évacuer les approches simplificatrices.

Ainsi, nous travaillons sur nos campus INSA à **exprimer nos forces scientifiques, de formation, de recherche et de transfert technologiques, autour d'enjeux sociétaux**, avec une exigence d'interdisciplinarité, **l'association des sciences dures et des sciences humaines et sociales**, le concours des partenaires industriels et la diffusion d'une culture scientifique.

(Tribune Groupe INSA – 04/06/2020)



La transformation numérique

L'Intelligence Artificielle tout autant que l'éthique de l'Intelligence Artificielle vont constituer à court terme des briques de base de nos diplômés avec le concours des instituts interdisciplinaires d'intelligence artificielle auxquels nous sommes associés.

(Tribune Groupe INSA – 04/06/2020)

L'ingénieur humaniste

L'ingénieur humaniste est celui qui aide la société à penser la machine « technologique », en vulgarise l'usage, en extrait et en formule le langage et donc vise à en maîtriser les effets. Il est celui qui aide à la dire et à la lire, comble l'accélération du fossé entre l'utilisateur et une technologie qui risque de devenir étrangère à des fractions de la société ou du monde tant s'accélère le processus d'innovation.

(Institut Gaston Berger – INSA Lyon)

Lancement de la chaire « **Ingénieur INSA, philosophe en action. Penser et agir de manière responsable** ».

L'INSA Lyon et son association d'Alumni, la Fondation INSA Lyon et la filiale de valorisation INSAVALOR, souhaitent interroger le rôle de l'ingénieur et nourrir la réflexion sur son évolution dans une société transformée par de grands enjeux.

(Site INSA Lyon - 24/06/2020)



Le Génie Industriel

Le Génie Industriel s'intéresse aux systèmes de production, d'approvisionnement et/ou de

distribution de biens ou de services, à leur conception, à leur mise en œuvre, à leur gestion et à leur amélioration, avec une vision systémique. **L'ingénieur en Génie Industriel** utilise des connaissances provenant des disciplines scientifiques fondamentales et des sciences humaines et sociales, ainsi que les principes et méthodes propres à la gestion de production, à la chaîne logistique et surtout à la gestion de projet.



L'ingénieur INSA Lyon Spécialité Génie Industriel

Notre formation en Génie Industriel vise à **répondre aux besoins stratégiques de réindustrialisation à différentes échelles** (locale, nationale, internationale), et à **contribuer au développement de filières innovantes**, dans un contexte économique fortement incertain et volatile.

La certification RNCP

Elle garantit que **l'ingénieur diplômé INSA Lyon Spécialité Génie Industriel** sait s'adapter pour travailler dans des contextes diversifiés en entreprise (start-up, PME, multinationale) comme en laboratoire public national et international et qu'il sait également percevoir sa place d'ingénieur en Génie Industriel dans l'entreprise et la société grâce à sa **capacité d'analyser les enjeux sociaux, économiques et éthiques**.

Il est amené à **piloter et optimiser les flux d'informations et de marchandises** en respectant les coûts et les délais fixés, à **améliorer les performances industrielles**, et à gérer et rendre compte de l'avancement de projets dont il a la charge, en particulier sur les aspects qualité, coût et délais en s'appuyant sur différents systèmes d'informations.

Il garantit la **bonne utilisation des moyens de production et des ressources** pour satisfaire l'ensemble des parties prenantes, en lien avec la stratégie de son entreprise.

Il peut intervenir à différentes phases du **cycle de vie du système produit / process**, de l'industrialisation à la gestion de la fin de vie en passant par l'optimisation de la production-distribution et le maintien en condition opérationnelle.

Il :

- modélise le processus de réalisation d'une activité (industrielle, logistique et tertiaires) ;
- conçoit et dimensionne les systèmes nécessaires à une activité donnée de production, de service, de distribution ... ;
- diagnostique et corrige les écarts dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue (matériels, humains et systèmes d'informations) par la mise en œuvre d'outils d'analyse et de simulation croisés ;
- gère et configure les approvisionnements et les achats en tout type de flux pour des productions unitaires, sérielles ou continues ;
- conduit tout type de projet (gestion des équipes, des moyens, du budget, des clients et des fournisseurs) à tout niveau (opérationnel, stratégique, transverse ou pilote) ;
- initie et manage les innovations et conduit le changement ;
- assure une qualité de reporting par la mise en place d'indicateurs pertinents, basés sur une vision systémique des organisations mises en jeu (matricielles, silo, projet) pour tout périmètre et tout type d'activité ;
- valorise, protège et pérennise le savoir-faire des entités dans le périmètre d'activité ;
- est apte à appréhender la partie sociale et financière de la gestion d'entreprise.

Les types d'emplois accessibles

L'ingénieur Industriel est, à terme, en poste indifféremment en tant que :

- Directeur de production ;
- Directeur des achats et de la logistique ;
- Directeur de la qualité ;
- Chef de projet ;
- Ingénieur méthodes et industrialisation ;
- Responsable de service ;
- Consultant en organisation et gestion d'entreprise ;
- Créateur d'entreprises, ...



Les fiches ROME¹

Liste non exhaustive de fiches ROME des métiers du Génie industriel

FICHE : M1402

Conseil en organisation et management d'entreprise

Conseille et accompagne les dirigeants de l'entreprise dans l'élaboration de stratégies de transformation, d'adaptation et de conduite du changement.

L'activité s'exerce au sein de sociétés de services, de cabinets de conseils, en entreprise, ... en relation avec différents services et clients (finances, informatique, production, qualité, ressources humaines, ...).

Elle varie selon le secteur (industrie, service, banque, ...), le domaine d'intervention (finances, ressources humaines, management, ...) et la taille (groupe, PME).

FICHE : H2502

Management et ingénierie de production

Organise, optimise et supervise des moyens et des procédés de fabrication, dans un objectif de production de biens ou de produits, selon des impératifs de sécurité, environnement, qualité, coûts, délais, quantité.

L'activité s'exerce au sein d'entreprises industrielles en relation avec différents services et intervenants (bureaux d'études, méthodes, qualité, clients, fournisseurs, prestataires de services, ...).

Elle varie selon le secteur d'activité (aéronautique, chimie, alimentaire, ...), le mode d'organisation (ligne, îlot, ...), le degré d'automatisation et de supervision du process, les procédés de fabrication et le type de produits fabriqués.

FICHE : M1102

Direction des achats

Définit et met en œuvre la politique des achats de l'entreprise selon des objectifs de rationalisation et de réduction des coûts.

L'activité s'exerce au sein d'entreprises industrielles, commerciales, de sociétés de services en relation avec différents services (marketing, production, services généraux, logistique, ...) et en contact avec les fournisseurs.

FICHE : H1402

Management et ingénierie méthode et industrialisation

Conçoit, optimise et organise l'ensemble des solutions techniques (faisabilité, capacité, fiabilité, rentabilité) et des méthodes de production/fabrication de biens ou de produits, selon les impératifs de productivité et de qualité.

L'activité s'exerce au sein d'entreprises industrielles, de bureaux d'études, de sociétés de services, en relation avec différents services et intervenants (production, qualité, maintenance, clients, fournisseurs, sous-traitants, ...).

Elle varie selon le secteur (métallurgie, mécanique, chimie, ...), le domaine (produits, maintenance, qualité, ...), le mode d'organisation (projet, industrialisation), le type de process et de produits.

FICHE : H1502

Management et ingénierie qualité industrielle

Organise et coordonne la mise en place de la qualité des produits et services, sur l'ensemble des process et structures de l'entreprise industrielle.

Conçoit et met en œuvre des méthodes et outils à disposition des services de l'entreprise pour le maintien et l'évolution de la qualité.

L'activité s'exerce au sein d'entreprises industrielles, de sociétés de services, ... en relation avec différents intervenants (production, méthodes, études, clients, fournisseurs, auditeurs, sous-traitants, ...).

Elle varie selon le secteur (aéronautique, agroalimentaire, chimie, industrie de santé, ...), le domaine (système qualité, assurance qualité, contrôle qualité, ...), les procédés de fabrication et le type de produits fabriqués.

¹ Le Répertoire opérationnel des métiers et des emplois est un répertoire créé en 1989 par l'Agence nationale pour l'emploi, aujourd'hui Pôle emploi en France. Il sert à identifier aussi précisément que possible chaque métier. Ce répertoire comprend plus de 10 000 appellations de métiers et d'emplois. (Liste non exhaustive)



Amélioration continue

Démarche visant à développer une chaîne de valeur ou un procédé isolé pour créer plus de valeur et moins de gaspillage.

Il s'agit d'une démarche structurée visant l'amélioration de la qualité du produit, de la satisfaction du client et de la performance globale de l'entreprise, assurant ainsi son développement et son succès à long terme.

Chaîne logistique

Ensemble des entreprises interdépendantes se coordonnant dans la réalisation d'activités (production et distribution, approvisionnements) pour assurer la circulation des produits ou services de leur conception à leur fin de vie. C'est l'un des lieux principaux où se jouent la rentabilité de l'entreprise, l'optimisation des capacités de production, des stocks et des coûts de distribution. C'est un véritable gisement de valeur ajoutée auprès des clients sous forme de qualité de service, de performance en délai et en réactivité.

La gestion de la chaîne logistique (supply chain management) est un enjeu stratégique majeur des entreprises industrielles et commerciales engagées dans des secteurs concurrentiels.

(Techniques de l'ingénieur – Réf. AG5000)

Gestion de production

La gestion de production est l'ensemble des activités qui mobilisent les méthodes de production et les traitements des informations temporelles et quantitatives qui conduisent à la prise de décision afin d'exécuter les ordres de production à moindre coût, dans les meilleurs délais, et en assurant un niveau de qualité suffisant.

(Techniques de l'ingénieur)

Management de projet

D'après l'AFNOR (FD ISO 10006, NF ISO 21500), un projet est un processus unique qui consiste en un ensemble d'activités coordonnées et maîtrisées comportant des dates de début et de fin, entrepris dans le but d'atteindre un objectif conforme à des exigences spécifiques, incluant les contraintes de délais, de coûts et de ressources.

Le management de projet est l'application de connaissances, de compétences, d'outils et de techniques aux activités de planification, organisation, surveillance, contrôle et compte rendu de tous les aspects d'un projet et de l'animation des personnes impliquées pour atteindre les objectifs du projet.

Systèmes d'information

Un système d'information (SI) est un ensemble organisé de ressources (matérielles, logicielles, humaines, structurelles comme les données, les procédures...) permettant d'acquérir, de stocker, de communiquer des informations sous forme de données, textes, images, sons... dans des organisations. Selon leur finalité principale, sont distingués les S.I. supports d'opérations (traitement de transaction, contrôle de processus industriels, supports d'opérations de bureau et de communication) et les S.I. supports de gestion (aide à la production de rapports, aide à la décision...) ».

(Extrait du Glossaire de la revue Systèmes d'Information et Management)



Le référentiel² des compétences

Les compétences « ECOLE » en SCIENCES POUR L'INGENIEUR

- A1 Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème ;
- A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel ;
- A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale ;

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges ;

A5 Traiter des données ;

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité.

Les compétences « ECOLE SPECIFIQUES GENIE INDUSTRIEL »

Ingénierie industrielle et supply chain

C1 Observer, mesurer, analyser et interpréter une activité ou un système à partir de données ;

C2 Modéliser, concevoir un système d'informations, de décision et de production de biens et de services ;

C3 Evaluer, prototyper ou simuler un système ;

C4 Dimensionner la partie matérielle et/ou logicielle d'un système ;

C5 Piloter un système de production et réagir aux dysfonctionnements ;

C6 Choisir des outils de production adaptés, les intégrer dans un environnement et les configurer, et mettre en place un système de production ;

C7 Élaborer et mettre en œuvre une stratégie d'achats ;

C8 Piloter les approvisionnements en lien avec la politique de planification et de gestion des stocks ;

C9 Localiser et affecter les activités de production, de stockage et transport aux différents membres de la chaîne logistique.

Amélioration continue

C10 Définir et appliquer un plan d'actions dans le cadre d'une démarche qualité et de l'amélioration continue ;

C11 Appréhender et évaluer une structure de manière globale, au travers de grilles de lecture socio-économiques ;

C12 Faire évoluer les organisations pour répondre à de nouvelles contraintes ou opportunités ;

C13 Prendre en compte l'innovation technologique et méthodologique.

Management de projet

C14 Conduire collectivement un projet : organisation, communication, animation, coordination du groupe ;

C15 Piloter un projet en s'appuyant sur un plan directeur (planification, élaboration du budget, définition des indicateurs de suivi, réaliser une recette) ;

C16 Identifier, analyser et maîtriser les risques inhérents à un projet ;

C17 Identifier, formaliser et contractualiser les besoins d'un client, suivre leur évolution et valider leur respect (traçabilité des besoins).

Homme et entreprise

C18 Identifier les compétences et savoirs critiques d'une organisation et mettre en œuvre des outils et méthodes pour les pérenniser ;

C19 Réaliser une analyse socio-organisationnelle afin de mieux appréhender les effets des changements et d'y adapter ses stratégies ;

C20 Mettre en œuvre une démarche de responsabilité sociétale.

Les compétences « ECOLE » transversales

(Documentation, langues, formation par les pratiques physiques et sportives, Sciences Humaines et Sociales)

B1 Se connaître, se gérer physiquement et mentalement ;

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome ;

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe ;

B4 Faire preuve de créativité, innover, entreprendre ;

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe ;

B6 Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive ;

B7 Travailler dans un contexte international et interculturel.

² Le référentiel est un outil de médiation normatif permettant aux activités humaines de s'y référer (de s'y rapporter) pour étudier un écart ou des différences.

Le référentiel de compétences doit recenser les compétences métier caractérisant l'activité de l'ingénieur et décrite dans la fiche RNCP et les décliner en compétences Ecole dont l'acquisition et l'évaluation se font dans les Unités d'Enseignement (UE) en s'appuyant sur les connaissances et capacités travaillées dans les Eléments Constitutifs (EC).



La recherche

L'INSA Lyon compte 23 laboratoires de recherche (15 Unités Mixtes de Recherche, 2 Unités Mixtes Internationales et 6 Équipes associées - en tutelle ou cotutelle avec des établissements de la COMUE de Lyon Saint-Etienne – parmi lesquels Lyon 1, Lyon 2, Lyon 3, l'Université Jean Monnet, l'École Normale Supérieure Lyon, l'École Centrale Lyon - et les organismes nationaux comme le CNRS, l'INRIA, l'INRA, l'INSERM) qui développent une recherche d'excellence, reconnue internationalement. La stratégie de recherche de l'INSA Lyon a pour objectif de développer des travaux au plus haut niveau d'excellence scientifique dans les disciplines majeures de l'Ingénierie, mais également de développer une recherche responsable et sociétale, en accord avec les valeurs humaines fondatrices de l'INSA Lyon.

Les travaux sont structurés et animés sur la base de **5 grands enjeux sociétaux** :

- Énergie pour un développement durable
- Environnement : milieux naturels, industriels et urbains
- Information et société numérique
- Santé globale et bio-ingénierie
- Transport : structures, infrastructures et mobilités

Les 4 laboratoires associés au département

Les enseignants-chercheurs du département Génie Industriel dépendent de 4 laboratoires associés. Les liens entre le département et ces laboratoires de recherche permettent de proposer aux industriels des réponses adaptées à leurs besoins :

- Projet de recherche dans le cadre d'une convention partenariale ;
- Projet de recherche dans le cadre d'une convention CIFRE ;
- Projet de recherche collaboratif multipartenaire (FUI, ANR, CEE, ..) ;
- Chaire industrielle dans le cadre d'une convention Mécénat avec la Fondation INSA.

AMPERE

Laboratoire de Génie Electrique, Automatique, Génomique et Microbiologique environnementale

L'objectif général des recherches menées à Ampère consiste à gérer et utiliser de façon rationnelle l'énergie dans les systèmes en relation avec leur environnement.

INSA Lyon – Bâtiment Léonard de Vinci
21, avenue Jean Capelle - 69621 Villeurbanne cedex
04 72 43 82 38

DISP

Laboratoire Décision et Information pour les Systèmes de Production

Ses recherches portent sur la conception et le déploiement de méthodes d'aide à la décision et de systèmes d'information pour l'amélioration de la performance des systèmes de production de biens et de services, des entreprises en réseau et des chaînes logistiques globales.

Double compétence en Génie Industriel et en Informatique pour l'entreprise lui permettant de considérer dans toutes les dimensions, technique, organisationnelle et humaine, l'organisation et le pilotage des systèmes de production.

INSA Lyon – Bâtiment Léonard de Vinci
21, avenue Jean Capelle - 69621 Villeurbanne cedex
04 72 43 82 19
www.disp-lab.fr - disp@insa-lyon.fr

LAMCOS

Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures

Laboratoire de l'INSA Lyon et CNRS, pluridisciplinaire dans le domaine de la Mécanique des Contacts et des Solides et de la dynamique des Structures.

Le LaMCoS offre un large champ de compétences en tribologie, dynamique rapide, vibratoire, contrôle, systèmes de transmission de puissance, machines tournantes et emboutissage.

INSA Lyon – Bâtiment Sophie Germain
27 bis Avenue Jean Capelle - 69621 Villeurbanne Cedex
04 72 43 84 52
lamcos@insa-lyon.fr

LIRIS

Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information

Le LIRIS est une unité mixte de recherche (UMR 5205) dont les tutelles sont le CNRS, l'INSA Lyon, l'Université Claude Bernard Lyon 1, l'Université Lumière Lyon 2 et l'Ecole Centrale de Lyon.

Le champ scientifique de l'unité est l'Informatique et plus généralement les Sciences et Technologies de l'Information.

INSA Lyon – Bâtiment Blaise Pascal et Jules Verne
69622 Villeurbanne Cedex
liris@insa-lyon.fr



Le département Génie Industriel

Création de GI en

1992

+ de 1750 diplômés

30^{ème} promotion



Le département Génie industriel forme des ingénieurs dotés d'une vision globale de l'entreprise, ouverts sur l'international, capables de concevoir, d'organiser, d'implanter et de piloter des systèmes industriels, en considérant l'ensemble des dimensions et des caractéristiques scientifiques, technologiques, organisationnelles, financières et humaines.

Depuis sa création, le département s'est démarqué par des techniques d'apprentissage innovantes et des dispositifs pédagogiques permettant de s'approprier les réalités de l'entreprise (serious games, travail en mode projet, recours à des logiciels professionnels ...).

Les très nombreux projets et mises en situations contribuent à développer les capacités des élèves-ingénieurs à s'adapter à des contextes professionnels variés et à prendre en compte les attentes de l'ensemble des parties prenantes.

Un partenariat industriel durable

La formation au sein du département Génie Industriel a été élaborée en liens forts avec les partenaires industriels.

Les entreprises s'impliquent :

- Parrainage d'une promotion ;
- Problématiques de recherche ;
- Stages industriels et PFE/PFER ;
- Offres de sujets de Projets collectifs ; de Projets industriels ;
- Témoignages d'entreprise, d'industriels ; Visites de sites ;
- Participation à la Journée Des Métiers (tables-rondes métiers, simulation d'entretien, correction de CV, ...).



La mobilité internationale

L'INSA Lyon fait de la mobilité des élèves ingénieurs à l'international un axe stratégique dans le cursus ingénieur. L'ingénieur est appelé à évoluer dans des équipes multiculturelles, à appréhender

les enjeux géopolitiques, à intégrer les enjeux socio-économiques dans un contexte de globalisation et de mondialisation.

Concernant le département Génie industriel :

- Anglais : un niveau B2 score TOEIC de 785 ou équivalent (un niveau C1 score TOEIC de 945 ou équivalent fortement recommandé) ;
- Ouverture à une 2^e langue ;
- Préparation de doubles diplômes ;
- Séjour dans un pays anglophone pour les élèves de 3^e année (recommandé) ;
- Année ou semestre en échange dans une université étrangère ;
- Stage industriel ou PFE dans une entreprise étrangère ;
- Accueil de nombreux étudiants étrangers en échange ;
- Participation au Collectif ESTIEM (European Student of Industrial Engineering and Management).

La valorisation des compétences en milieu associatif

Le département valorise l'expérience de management de projet que les élèves ingénieurs GI acquièrent en prenant des responsabilités importantes (Président, trésorier...) dans les grandes associations de l'INSA (Forum Rhône-Alpes, Gala de l'INSA, 24h00 de l'INSA, Bureau des élèves).

Au sein du département, les associations GI veillent aussi à organiser des rencontres élèves-industriels et notamment, la **Journée des Métiers** consacrée à la présentation d'entreprises, à la simulation d'entretien, la rédaction de CV et à des tables-rondes métiers, ...

L'AG2I Association du Génie Industriel de l'INSA a pour but de mettre en relation les étudiants GI ainsi que les anciens avec les entreprises.

Contact : association.ag2i@gmail.com

L'As de Pique a pour mission d'animer le département par l'organisation de soirées, de repas et autres festivités pour toutes promotions confondues.

Contact : asdepique@insa-lyon.fr

ESTIEM a pour but de développer la communication et la coopération entre les étudiants en Génie Industriel et Management mais aussi entre les différentes universités européennes. <http://estiem.insa-lyon.fr>



La scolarité en Génie Industriel

Grands chapitres :

- Pilotage de la chaîne logistique (approvisionnements, distribution, retours) ;
- Conception de produits et moyens de production ;
- Planification de la production et processus supports ;
- Management des organisations, des personnes et des projets ;
- Conception et gestion de systèmes d'information ;
- Outils d'aide à la décision.

La scolarité est structurée en pôles d'intérêts appelés **Unités d'Enseignements (UE)**.

Ces Unités sont composées de différents **Eléments Constitutifs (EC)** :

- Enseignements conceptuels ;
- Travaux pratiques et projets.

Les enseignements sont vécus de préférence en interactif au sein de groupes de taille limitée.

Les modalités de contrôle des connaissances

Le département s'est doté d'un **référentiel de compétences**. Celui-ci recense les **compétences métier** caractérisant l'activité de l'ingénieur GI et les décline en **compétences Ecole** dont l'acquisition et l'évaluation se font dans les Unités d'Enseignement (UE) en s'appuyant sur les connaissances et capacités travaillées dans les Eléments Constitutifs (EC). Chaque EC donne lieu à une évaluation des connaissances et des compétences acquises selon des Modalités de Contrôle de Connaissances (MCC) définies par l'enseignant et diffusées aux étudiants en début d'année.



La délivrance du diplôme

Pour obtenir le diplôme d'Ingénieur en Génie Industriel, à l'issue de la 5^e année, l'étudiant doit avoir validé :

- Le stage industriel en 4^e année ;
- La 5^e année ;
- Le projet de fin d'études (PFE) devant un jury ;
- Un niveau B2 score TOEIC de 785 ou équivalent (un niveau C1 score TOEIC de 945 ou équivalent recommandé).

La pédagogie

La pédagogie du département se veut interactive, efficace et orientée vers des situations professionnelles.

Elle s'appuie sur des :

- Cas réels proposés par des partenaires ;
- Jeux d'entreprise ;
- Environnements d'apprentissage coopératif
- Outils et progiciels de référence.

La culture «A» et «PAR» le projet

Le département est résolument tourné vers la culture projet et le monde de l'entreprise.

Les outils professionnels

- SAP S/4HANA ;
- Minizinc : programmation par contraintes ;
- MS Project : Gestion de projet ;
- Qlikview et Rapidminer : Business Intelligence ;
- Minitab : Calculs de statistiques avancés (notamment pour les modules Fiabilité, Qualité, 6 Sigma) ;
- Gurobi, Cplex : Optimisation
- MEGA et Visual Paradigm : Modélisation BPMN ;
- Incoplan : Ordonnancement ;
- Anylogic, Flexsim : Simulation de flux, simulation à base d'agents ;
- Solidedge : CAO ;
- Carl Software : GMAO
- PCVUE : SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) + MES (Manufacturing Execution System) ;
- UNITY : Logiciel Schneider Electric automates Programmables.



La recherche

Grâce aux **enseignants chercheurs associés du département**, les étudiants suivent 3 modules « Recherche » :

- En 3^e année : Initiation à la recherche documentaire ;
- En 4^e année : Atelier initiation à la recherche ;
- En 5^e année : Projet d'initiation à la recherche (parcours classique) ou projet Recherche en Génie Industriel (parcours R&D). Il est possible aux 5GI de réaliser un PFE à composante Recherche.

³ La gestion de projet : L'apprenant est placé en situation d'action au cœur de scénarios mettant en scène des situations industrielles réelles. Il capitalise ainsi des connaissances (savoirs, savoir-faire) et construit des capacités intrinsèques (comportements). La plupart des cas mettent les apprenants en situation de coopération ou de concurrence. On peut donc parler de véritable développement de compétences métier.

3^o année

L'approche

L'enseignement à spectre large prépare le futur ingénieur GI à communiquer avec les spécialistes de différents domaines (Automatique, Informatique, Mécanique, ...) dans une situation de conduite de projets.

- Acquisition des bases techniques et méthodologiques ;
- Introduction à la gestion de production ;
- Initiation à l'organisation industrielle ;
- Découverte du fonctionnement de l'entreprise ;
- Visite de sites industriels.

Les **TP** et projets sont présents dès le 1^{er} semestre de 3^o année.

Une **semaine d'intégration**, créée et animée par des enseignants et des étudiants, est proposée à la rentrée aux 3GI.

Cette semaine propose entre autres activités :

- Une fresque du climat,
- Une fresque du Génie industriel,
- Des jeux autour de la gestion de production,
- Des ateliers sur la posture de l'ingénieur...



Au 1^{er} semestre 2021, un enseignement lié aux **DDRS** (Développement Durable et Responsabilité Sociétale) sera inauguré. Il s'agira de l'enseignement : « **Penser systèmes et cycle de vie** » (32h).

4^o année

L'intégration

L'élève ingénieur découvre de nouvelles techniques axées sur la gestion de production, l'informatique d'entreprise et les méthodes de management qu'il apprend à replacer dans une vision transversale de l'entreprise.

- Appropriation des méthodes et techniques de Gestion Industrielle ;
- Gestion de production approfondie ;
- Analyse sociologique des organisations ;
- Projet collectif ;
- Stage industriel ;
- **Possibilité d'échange académique en 4GI-S1 ;**
- **Possibilité de stages industriels à l'étranger.**

En 4^o année, l'étudiant devient acteur de sa formation.

Il peut choisir de réaliser sa mobilité internationale lors d'un semestre d'échange académique (S1) ou de son stage industriel (S2).

Il commence à construire son projet professionnel lors de sa recherche de stage. Il s'agit, en effet, d'utiliser cette opportunité pour tester un secteur d'activité, un type d'entreprise, un métier du génie industriel dans une posture de futur ingénieur.

Il choisit également, deux options parmi les 3 suivantes :

- **OPTION 1 : AUTOMATIQUE** Conception et pilotage sûrs d'un système de production ;
- **OPTION 2 : GESTION DE PRODUCTION** Ordonnancement et gestion de flux (proposée en français et en anglais) ;
- **OPTION 3 : INFORMATIQUE** Optimisation de la chaîne décisionnelle (proposée en français et en anglais).

Enfin, il choisit, une option en **Sciences Humaines et Sociales** (SHS), parmi :

- Économie de la mondialisation
- L'Europe dans tous ses États ;
- Sciences Humaines pour Ingénieurs en Formation à la Transition ;
- # VALEUR! Parce que notre avenir le vaut bien... ;
- Nous et les Autres ;
- Le transhumanisme : science-fiction ou réalité ? ;
- Art(s), engagement, transgression.

Ces enseignements SHS sont dispensés par des enseignants du centre des Humanités.

Ce sont des enseignements transversaux, ce qui permet aux étudiants GI de rencontrer et de partager avec des étudiants d'autres départements de spécialité de l'INSA.



Dès la rentrée 2022, un enseignement dédié **DDRS** sera proposé en 4^o année : « **Ecologie industrielle et économie circulaire** ».

Le projet collectif en 4^o année

Durée : 7 mois, de mi-septembre à mi-avril
(4h dédiées/semaine, plus de 2500 h/groupe)

Une dizaine de projets sont proposés chaque année par des maîtres d'ouvrage. Chaque projet est conduit par un groupe d'environ 8 étudiants accompagné de 2 tuteurs : Gestion de projet et Management d'équipe.

Objectifs :

- Analyser, expliciter et gérer les besoins d'un client réel ;
- Formuler des objectifs, établir un plan de gestion de projet, gérer des ressources, planifier, prototyper, contrôler la qualité, suivre un processus de recette ;
- Apprendre à conduire collectivement un projet réel: organisation du groupe, communication, animation, gestion de conflit, coordination.

Quelques exemples de projets collectifs 4GI

- Conception d'un Serious Game et d'un outil DDMRP ;
- Conception d'une ligne de production en ESAT pour recycler les savons usagés des hôtels ;
- Outil ludique de prévention des risques ;
- Développement d'un outil de pré dimensionnement de fours et chaudières industriels.

Quel partenaire ?

Le partenaire « client » est un acteur externe. Il peut être un grand groupe industriel, une PME/PMI, une institution, etc.

Planning indicatif

7 mois, mi-septembre - mi-avril

- Début sept. : Sujet finalisé
- Mi sept. : lancement du projet
- Mi sept. - début nov. : organisation de l'équipe, analyse de votre besoin, analyse de l'existant
- Début nov. - début déc. : élaboration d'une proposition technique
- Début déc. - fin-janv. : prototypage et premiers tests
- Fév.-mars : conception finale, processus de recette
- Mi-avril : clôture du projet, rendu des derniers livrables, soutenance finale.

Le Stage Industriel

Période : entre la fin des enseignements académiques du S2 et la mi-septembre

Minimum 16 semaines ETP maximum 6 mois

L'élève ingénieur parfait la maîtrise des outils auxquels il a été sensibilisé en 3^e année. Il découvre de nouvelles techniques axées sur la gestion de production, l'informatique industrielle et les méthodes de management qu'il apprend à replacer dans une vision transversale de l'entreprise.

Objectifs :

Le stage industriel est l'occasion de vivre une expérience industrielle similaire à celle que l'ingénieur exercera dans son futur métier.

Ce stage implique non seulement un travail technique et opérationnel, mais aussi la possibilité d'observer le fonctionnement de l'entreprise avec son histoire, ses activités, ses enjeux, son organisation, sa dynamique sociale interne, etc.

Connaissances :

- Retour d'expérience ;
- Fonctionnement sociotechnique des organisations.

Capacités à :

- Observer et analyser la stratégie d'une entité ;
- Communiquer à l'oral et à l'écrit ;
- Analyser une situation.

5^e année **La maîtrise**

Certains cours visent à renforcer les connaissances de l'entreprise ainsi que son environnement :

- Management de ressources humaines ;
- Stratégies d'entreprise ;
- Projet en Communication pour Ingénieur, ...

D'autres développent les connaissances techniques déjà acquises :

- **Logistique, ordonnancement, pilotage en temps réel, Lean management, achats et pilotage des fournisseurs, ...**
- Mise en application dans un contexte industriel ;
- Projet Industriel ;
- Projet de Fin d'Etudes : mission en milieu industriel avec l'appui des ressources du Département ;
- Projet de Fin d'Etudes à composante Recherche : mission en milieu industriel avec l'appui d'un laboratoire associé au département et des ressources du Département ;
- Témoignages industriels.



Un cours RSE (Responsabilité Sociétale de l'entreprise) pour tous, pour tous les parcours.

Un projet RSI (Responsabilité Sociétale de l'Ingénieur) pour élèves de 5GI « parcours classique ».

Dès la rentrée 2023, un cours dédié DDRS sera dispensé : **« Management environnemental ».**

En 5GI, l'étudiant est acteur de sa formation.

Il peut choisir de réaliser **sa mobilité internationale** lors d'un semestre d'échange académique (S1) ou de son PFE (S2).

S'il est sur site au S1, il peut choisir entre **le parcours 5GI classique et le parcours R&D.**

Il parfait son projet professionnel lors de sa recherche de **PFE**. Il peut choisir de réaliser un PFE à composante recherche (PFER) ou de suivre la **filière Lean management**.

Sur acceptation de son dossier, il peut également, opter pour la Filière Etudiants Entreprendre **FÉE LyonTech**.

Enfin, il choisit une option en **Sciences Humaines et Sociales** (SHS), parmi :

Economie de la mondialisation ;

- Le théâtre en ville : la fabrique du spectacle ;
- Justice sociale, justice environnementale ;
- Projet Personnel et Professionnel Empowerment : pour aller plus loin ;
- Modèle économique, moteur de l'entreprise.

Le parcours électif R&D : Optimisation de la chaîne logistique dans l'industrie 4.0

Les étudiants de Génie Industriel ont la possibilité de s'inscrire, en 5^e année, dans un parcours R&D :

Optimisation de la chaîne logistique dans l'industrie 4.0.

4 modules :

1. **Optimisation conjointe du Transport et de la Production ;**
2. **Data Science ;**
3. **Industrie du futur ;**
4. **Recherche en Génie Industriel : un projet de recherche**, en monôme ou binôme, sur un sujet proposé et encadré par un enseignant-chercheur des laboratoires partenaires du département. Le problème peut être posé par ou mené en collaboration avec une entreprise.

Les projets industriels

Les projets industriels sont encadrés et animés par des chefs de projets de l'industrie durant **6 semaines**.

Les élèves sont chargés d'élaborer des solutions en réponse à un **cahier des charges**. En tant que **maître d'œuvre** potentiel, chaque groupe (6 élèves) propose et défend ses solutions techniques, organisationnelles, économiques, temporelles, en situation de concurrence pour obtenir le marché.

Ces projets industriels traitent le plus souvent des aspects :

- Organisation de la production ;
- Logistique ;
- Lean management, Amélioration continue ;
- Gestion des achats...

Connaissances :

- Organisation industrielle ;
- Amélioration continue ;
- Analyse de donnée de production et dimensionnement du système ;
- Sourcing et réapprovisionnement des matières.

Capacités à :

- Développer les capacités d'observation et d'analyse stratégique d'une organisation ;
- Intégrer les aspects techniques et socio-économiques d'un projet ou d'un processus (de production, de gestion...) ;
- Améliorer les capacités de communication et d'analyse de situation, par une identification précise de l'environnement professionnel, par la multiplication des contacts et des relations de travail dans l'entreprise, etc.

Le projet d'initiation à la recherche

Période : début octobre à fin janvier

Encadré par des enseignants-chercheurs des laboratoires partenaires du département, ce projet conduit par groupe de 2 à 3 élèves, vise à proposer **des solutions innovantes à un problème de recherche appliquée en génie industriel**. Ce problème peut être posé « par » ou mené « en collaboration » avec une entreprise.

Connaissances :

- Problématiques de recherche en génie industriel ;
- Retour d'expérience de formalisation d'un problème de recherche ;
- Retour d'expérience de développement de solution et expérimentations

Capacités à :

Développer une démarche de recherche / innovation :

- Appropriation du sujet ;
- Formalisation du problème de recherche et/ou des pistes de résolution ;
- Développement de solutions et expérimentation.

Le Projet collectif de 5^e année

Public : Elèves-ingénieurs GI partis en échange académique en 4^e GI.

Durée : 4,5 mois, de mi-septembre à fin janvier (4h dédiées/semaine)

Chaque projet, proposé par un maître d'ouvrage, est conduit par un groupe d'environ 10 étudiants accompagné de 2 tuteurs :

- Gestion de projet ;
- Management d'équipe.

Objectifs :

- Analyser, expliciter et gérer les besoins d'un client réel ;
- Formuler des objectifs, établir un plan de gestion de projet, gérer des ressources, prototyper ;
- Apprendre à conduire collectivement un projet réel:
 - ~ organisation du groupe ;
 - ~ communication ;
 - ~ animation ;
 - ~ gestion de conflit ;
 - ~ coordination.

Le Projet de Fin d'Etudes/Projet de Fin d'Etudes à composante Recherche

Période : entre la fin des enseignements académiques du S1 et la mi-septembre

Minimum 18 semaines ETP, maximum 6 mois

Après le stage industriel, les étudiants connaissent mieux les entreprises, prennent confiance en leurs compétences et ont une idée plus exacte de leurs objectifs professionnels.

La 5^e année est destinée à faire la synthèse de l'enseignement reçu et à approfondir certaines des connaissances en favorisant les contacts avec les industriels.

Objectifs : Le PFE/PFER est un travail personnel réalisé en situation professionnelle qui a pour but de développer l'autonomie, l'imagination, la curiosité, la rigueur scientifique et la responsabilité des élèves, comme le sens du travail en équipe, en appliquant les connaissances et compétences acquises au cours de la scolarité, tout en apportant la valeur ajoutée attendue par l'organisme d'accueil.

L'élève se voit confier par l'entreprise ou le laboratoire une problématique à résoudre.

Au-delà de la stricte application des connaissances et des outils théoriques et méthodologiques acquis durant sa formation, le futur ingénieur doit montrer sa capacité à analyser la situation, caractériser la problématique, rechercher des solutions externes potentielles (veille), proposer, construire et mettre en œuvre des solutions pour atteindre les objectifs et/ou livrables définis.

Il s'agit en général d'adopter un comportement de manager de projets dans le cadre du traitement de la problématique, en définissant les tâches à réaliser, et respectant le planning associé. Cela peut être l'analyse et la (re-)conception d'un produit, d'un processus de fabrication, ... ou porter sur l'organisation du système de production, du système d'information ou de systèmes d'aide à la décision de l'entreprise.

Encadré par un enseignant ou enseignant-chercheur du département GI et un tuteur industriel, il bénéficie de l'accès aux ressources documentaires de l'INSA.

Si le sujet de la mission comporte en + de la dimension ingénierie, une dimension « recherche » et/ou « innovation », et que l'entreprise en est d'accord, ce PFE à composante Recherche (PFER) est accompagné par un laboratoire de recherche de l'INSA Lyon, partenaire du département GI. Ce laboratoire sera en mesure d'apporter son expertise et ses compétences pour la proposition de solutions innovantes.

Encadré par un enseignant-chercheur et un tuteur industriel, l'étudiant bénéficie des moyens du laboratoire ainsi que des ressources documentaires et scientifiques de l'INSA (selon une convention d'accompagnement recherche, signée entre l'entreprise et le laboratoire).

Le contrat de professionnalisation

Animateur de la démarche Lean

CQPM 0272 : Animateur de la démarche Lean (amélioration de la performance et des processus)

Période : à partir février

(durée de 8 mois en alternance)

Ce contrat est proposé aux élèves-ingénieurs, issus de 4 départements de l'INSA Lyon, au cours de la dernière année de leur cursus de formation et ayant validé leur 4^e année :

- Biosciences ;
- Génie Electrique ;
- Génie Mécanique ;
- Génie Industriel.

Diplôme et qualifications

- Diplôme d'Ingénieur en Génie Industriel ;
- CQPM Animateur de la démarche Lean ;
- **Certification Lean Six Sigma-Green Belt.**

(Mention importante : l'obtention du diplôme d'ingénieur et l'obtention des qualifications ne sont pas corrélées)

La Filière Etudiant Entreprendre

Cultiver l'esprit d'entreprendre - FÉE LyonTech

Période : Février à septembre

L'objectif de la Filière Etudiant Entreprendre (FÉE LyonTech) vise à former des Ingénieurs à Entreprendre, sur le support d'un projet vivant, qui fait appréhender et assumer les risques propres à l'entreprise.

Sur acceptation du dossier, c'est une option de six mois, de février à septembre, de la dernière année du cycle ingénieur.

Elle remplace le Projet de Fin d'Etude.

Tableaux des parcours avec EC UE : 3GI

Voir intitulés des compétences dans le référentiel de compétences en début de brochure

SEMESTRE 1												
UE : UNITE D'ENSEIGNEMENT				EC : ELEMENTS CONSTITUTIFS					COMPOSANTS à l'EDT			
CODE UE	TITRE UE	COEF UE	ECTS UE	CODE EC	HRS EC	COEF EC	ECTS EC	TITRES EC	CODE	INITITULES	HRS	
GI-3-MOII-S1	METHODES ET OUTILS D'INGENIERIE INDUSTRIELLE	132	8	GI-3-IGP-S1	22	22	1	Introduction à la gestion de production	IGP	Introduction à la gestion de production	22	
				GI-3-PEX-S1	16	16	1	Plan d'expériences	PEX	Plan d'expériences	16	
				GI-3-PSC-S1	30	30	2	Penser système et cycle de vie	PSC	Penser système et cycle de vie	30	
				GI-3-PRS-S1	44	44	3	Probabilités et statistiques	PRS	Probabilités statistiques	32	
								TP/PRS	TP Probabilités statistiques	12		
				GI-3-IOI-S1	20	20	1	Initiation à l'organisation industrielle	TP/REAK	TP Réaktik	8	
								TP/RPAC	TP Résolution de problèmes et amélioration continue	12		
				TP/ALG	TP Algorithmique	20						
GI-3-MOC-S1	36	36	2	Modélisation et conception orientée objets	COO	Conception Orientée Objets	8					
				UML	UML	16						
								TP/OBJ	TP Objets	12		
				TP/CNU	TP Commande numérique - CFAO	8						
GI-3-ANF-S1	40	40	2	Analyse de fabrication	ANF	Analyse de fabrication	32					
				TP/COU	TP Coupe	8						
GI-3-ECC-S1	44	44	3	Environnement chaîne de commande	ECC	Environnement chaîne de commande	44					
				MPI	Matériaux pour l'ingénieur	28						
								TP/MAT	TP Matériaux	16		
GI-3-COM-S1	16	16	1	Théâtre, sciences humaines et communication	COM	Théâtre, sciences humaines et communication	16					
EPS-3-S1	21	21	1	EPS	EPS	21						
HU-L-ANG-3-S1	26	26	2	1ère langue - Anglais	LV1	1ère langue - Anglais	26					
HU-L-LV2-S1	26	26	2	2ème langue	LV2	2ème langue	26					
		473	30		473	473	30	TOTAL S1			473	
SEMESTRE 2												
UE : UNITE D'ENSEIGNEMENT				EC : ELEMENTS CONSTITUTIFS					COMPOSANTS à l'EDT			
GI-3-AUTOM-S2	AUTOMATIQUE	126	8	GI-3-CSL-S2	50	50	3	Commande des Systèmes Linéaires	CSL	Commande des Systèmes Linéaires	30	
								TP/SSL	TP Simulation systèmes linéaires MATLAB	8		
				GI-3-CSR-S2	24	24	2	Commande d'un système robotisé	TP/CSL	TP Commande des systèmes linéaires	12	
								P/CSR	Projet commande d'un système robotisé	24		
				GI-3-SED-S2	52	52	3	Systèmes à événements discrets	RDP	Réseaux de Petri	26	
								TP/API	TP Automates Programmables Industriels	12		
								PST	Processus stochastiques	14		
				BDD	Bases de données	20						
GI-3-BDD-S2	52	52	3	Base de données et XML	TP/ISD	TP Importation et structuration de données	12					
				TP/XML	TP XML	8						
				TP/SQL	TP SQL	12						
				GI-3-MAC-S2	20	20	1	Méthodologie d'Analyse et de Conception	MAC	Méthodologie d'Analyse et de Conception	20	
				GI-3-PLO-S2	16	16	1	Programmation linéaire et optimisation	PLO	Programmation linéaire et optimisation	16	
				GI-3-RIP-S2	20	20	2	Résolution Informatique de Problèmes	P/RIP	Projet Résolution Informatique de Problèmes	20	
				TP/ASM	TP Analyse des systèmes mécaniques	8						
GI-3-INS-S2	10	10	1	Ingénierie Systèmes	INS	Ingénierie Systèmes	10					
				GI-3-CMP-S2	32	32	2	Conception de machines de production	CMP	Conception de machines de production	32	
GI-3-RED-S2	18	18	1	Initiation à la recherche documentaire	RED	Initiation à la recherche documentaire	18					
GI-3-COM-S2	16	16	1	Théâtre, sciences humaines et communication	COM	Théâtre, sciences humaines et communication	16					
EPS-3-S2	21	21	1	EPS	EPS	21						
HU-L-ANG-3-S2	26	26	2	1ère langue - Anglais	LV1	1ère langue - Anglais	26					
HU-L-LV2-S2	26	26	2	2ème langue	LV2	2ème langue	26					
		453	30		453	453	30	TOTAL S2			453	

3GI - SEMESTRE 1

Les UE composées d'EC contribuent aux compétences spécifiées dans le référentiel et permettent à l'élève ingénieur de travailler et d'être évalué sur un ensemble de connaissances et de capacités (voir référentiel).

UE / GI-3-MOI-S1 Méthodes et outils d'ingénierie industrielle

GI-3-IGP-S1 Introduction à la gestion de production

Les connaissances :

- Processus de gestion de production (horizon/période des différentes activités de décision) (C5, C16) ;
- Interdépendance des décisions) (C5, C16) ;
- Vocabulaire de la Gestion de Production,
- Notions de flux poussés/tirés (C8) ;
- Points de découplage (C8) ;
- Les modes de gestion des stocks (C8).

et les capacités à :

- Situer les fonctions et objectifs de la gestion de production pour une entreprise de production de biens (C2, C4, C6) ;
- Gérer les approvisionnements et les stocks d'une entreprise (C8) ;
- Choisir la méthode de gestion la plus adaptée à un contexte donné (C5) ;
- Calculer les charges et gérer des ressources de production à moyen et long terme (C5).

PRE-REQUIS : BASES DE PROBABILITE ET STATISTIQUES, D'INFORMATIQUE, D'OPTIMISATION COMBINATOIRE



GI-3-PEX-S1 Plan d'expériences

Les connaissances :

- Mise en place d'une organisation optimale d'expérimentation (A2, C15) ;
- Modèle de régression et prédicteur mathématique (A2) ;
- Modèle statistique associé à l'analyse de variance (A2) ;
- Mise en œuvre d'un plan d'expériences (C10).

et les capacités à :

- Proposer la planification des essais à conduire (A2, A3, C15) ;
- Réaliser les mesures (C1) ;
- Construire un outil de calcul pour traiter un plan d'expériences (A3) ;
- Analyser les résultats obtenus (facteurs influents et modèle) (A3, C1) ;
- Trouver une condition optimale de réglage (A3, C10).

PRE-REQUIS : CONNAISSANCES DE BASE SUR DES OUTILS DE STATISTIQUE DESCRIPTIVE (MOYENNE, VARIANCE, ECART-TYPE), DE QUELQUES LOIS STATISTIQUES DE BASE (LOI NORMALE) ET SUR DES CONNAISSANCES EMPIRIQUES.

GI-3-PSC-S1 Penser système et cycle de vie

Les connaissances :

- Culture générale sur les problématiques environnementales ;
- Notion de systémique, anthropocène ;
- L'Energie et distribution : état des lieux des ressources en énergie, enjeux associés, économie de l'énergie, réseaux de distribution, coût environnemental des différentes sources d'énergie ;
- Modes de transport.

Et les capacités à :

- Générer des données pour une ACV ;
- Produire une ACV sur la base des données produites ;
- Utiliser des outils simples pour l'ACV



GI-3-PRS-S1 Probabilités statistiques

Les connaissances :

- Notion de probabilité (A1, A2, A3, A5, A6, C1, C3, C8, C10) ;
- Schémas d'analyse combinatoire (A1, A2, C8) ;
- Lois du calcul probabiliste (A1, A2, C8) ;
- Notion de probabilités conditionnelles et d'événements indépendants (A1, A2, A6, C1, C3, C10) ;
- Notion de variable aléatoire (A1, A2, A6, C1, C8) ;
- Principaux indicateurs de variables aléatoires (espérance, variance ...) (A1, A2, A3, A5, A6, C1, C3, C8) ;
- Principales distributions de probabilités (A1, A2, A3, A5, A6, C1, C8) ;

- Théorème central limite (A1, A2, A3, A5, A6) ;
- Notions d'échantillon, de population et d'inférence statistique (A1, A2, A3, A5, A6, C1, C3, C10) ;
- Risque client et risque fournisseur (A1, A2, A6, C1, C8, C10) ;
- Estimation ponctuelle (A1, A2, A3, A5, A6, C1, C3) ;
- Intervalles de confiance (A1, A2, A3, A5, A6, C1, C3) ;
- Test statistique unilatéral / bilatéral (A1, A2, A3, A5, A6, C1, C3) ;
- Tests d'estimation (A1, A2, A3, A5, A6, C1, C3) ;
- Tests de comparaison (A1, A2, A3, A5, A6, C1, C3) ;
- Tests d'adéquation (A1, A2, A3, A5, A6, C1, C3) ;
- Tests d'indépendance (A1, A2, A3, A5, A6, C1, C3) ;

et les capacités à :

- Calculer la probabilité d'un événement complexe, défini à partir d'événements simples ou par dénombrement (A1, A2, C8) ;
- Modéliser un phénomène aléatoire en choisissant une loi de probabilité appropriée (A1, A5, A6, C1, C8) ;
- Calculer et interpréter les principaux indicateurs associés à une variable aléatoire (A2, A3, A5, A6, C1, C3, C8) ;
- Déterminer le comportement moyen d'un phénomène sur un grand nombre d'expériences aléatoires (A2, A3, A5) ;
- Calculer un risque client / un risque fournisseur en fonction d'une procédure de contrôle qualité (A2, C1, C8, C10) ;
- Estimer les paramètres d'une population statistique à partir d'un échantillon de données (estimation ponctuelle et par intervalle de confiance) (A1, A2, A3, A5, C1, C3) ;
- Mettre en œuvre un test statistique pour valider (ou non) une hypothèse relative à une population (A1, A2, A3, A5, A6, C1, C3).

GI-3-IOI-S1 Initiation à l'organisation industrielle

Les connaissances :

- Phases de résolution de problème : poser le problème, identifier les origines, trouver des solutions, les mettre en application et vérifier que les objectifs annoncés sont atteints (A5, C10) ;
- Outils de la qualité : QQOQCP, feuille de relevé, diagrammes, Pareto, brainstorming, Ishikawa, matrice de vote (A1, A5, C10) ;
- Organisation d'une entreprise, Logique de circulation des flux physiques et d'information et leurs interactions - Les causes de ralentissement de flux et les solutions envisageables, Les démarches de progrès PDCA, DMAIC.

et les capacités à :

- Découvrir une méthodologie de résolution de problème autour d'un cas logistique (A1, A5) ;
- Mettre en œuvre les outils de la Qualité en gestion de projet (C10) ;
- Découvrir les différentes phases et étapes de résolution (C10) ;
- Diagnostiquer les performances logistiques et industrielles d'une entreprise (C1) ;
- Analyser les indicateurs de performances (C1, A3) ;
- Identifier les sources de ralentissement de flux et les actions correctives (C1) ;
- Dérouler une démarche de progrès PDCA (B4, C5, C10) ;
- Construire une stratégie de développement industriel et commercial (C12, C13).

UE / GI-3-INFO-S1 Informatique

GI-3-ALP-S1 Algorithmique et programmation

Les connaissances :

- Types, variables, actions élémentaires (C2) ;
- Fonctions/procédures (C2) ;
- Structures de contrôle séquentielles, conditionnelles et itératives (C2) ;
- Algorithmes fondamentaux sur les tableaux (tri, recherche dichotomique) (A2, C3) ;
- Algorithmes fondamentaux sur les listes chaînées, les piles, les files, les arbres, les graphes (création, insertion, suppression, parcours) (A2, C3).

et les capacités à :

- Avoir une démarche structurée de programmation en vue de la résolution d'un problème complexe (A1, A4, C2) ;
- Rédiger les spécifications d'un problème complexe (A1, A4, C2) ;
- Construire des algorithmes en pseudo-langage à partir de spécifications (A2, C3) ;
- Transcrire un algorithme écrit en pseudo-langage en programme Python (A2, C3).

GI-3-MOC-S1 Modélisation et conception orientée objets

Les connaissances :

- Notion de classes, d'instances, de méthodes (A1, A2, A4, C2) ;
- Mécanismes d'encapsulation, d'héritage et de polymorphisme (A1, A2, A4, C2) ;
- Les diagrammes UML en général (A1, A2, A4, C2) ;
- Les cas d'utilisation et le diagramme de séquence (A1, A2, A4, C2, C17) ;
- Le diagramme d'activité et le diagramme d'états, Les outils associés (A1, A2, A4, C2).

et les capacités à :

- Identifier et formaliser les exigences client (C2, C17) ;
- Raffiner les exigences en séquences, activités (A1, A2, A4) ;
- Construire un diagramme état/transition (C2) ;
- Construire les algorithmes des méthodes de classes (C2) ;
- Déclarer, instancier et utiliser un objet en Python (C3) ;
- Coder une classe à partir de son diagramme de classe (C3).

PRE-REQUIS : BASES D'ALGORITHME. LANGAGE DE PROGRAMMATION JAVA

UE / GI-3-AUTMECA-S1 Mécanique

GI-3-CNU-S1 Commande numérique

Les connaissances :

- Architecture d'une MOCN ;
- Architecture du directeur de commande; Le langage de CN ISO ;
- Autres méthodes d'usinage.

et les capacités à :

- Comprendre les enjeux de la CFAO (A3, C4, C6) ;
- Appréhender les enjeux économiques des stratégies d'usinage (C4, C6, C13).

GI-3-ANF-S1 Analyse de fabrication

Les connaissances :

- Conception du moule ;
- Contraintes d'antériorités en usinage ;
- Isostatisme ;
- Paramètres de coupe.

et les capacités à :

- Modéliser et expérimenter le comportement des outils de coupe (A1, A3) ;
- Concevoir une gamme de fabrication mécanique en choisissant un brut adapté, en concevant un moule métallique, en respectant les contraintes géométriques en tenant compte des contraintes économiques, en prenant en compte les capacités machines (A6, B2, C2, C3, C6, C13).

GI-3-ECC-S1 Environnement chaîne de commande

Les connaissances :

- Notions de sécurité ;
- Pilotage de systèmes automatisés ;
- Chaîne d'actions ; Chaîne de mesure ;
- Actionneurs électriques ;
- GEMMA (Guide d'Etude des Modes de Marche et d'Arrêt).

et les capacités à :

- Faire des choix de matériel ; de machines ; d'actionneurs et de capteurs (principes de base).



GI-3-MPI-S1 Matériaux pour l'ingénieur

Les connaissances :

- Familles de matériaux et principales caractéristiques mécaniques des métaux et des composites ;
- Notions sur les céramiques et les polymères ;
- Rupture des matériaux ;
- Aide au choix des matériaux (méthode des indices de performance).

et les capacités à :

- Décrire et expliquer les principales propriétés mécaniques des grandes classes de matériaux ;
- Utiliser une méthode de sélection des matériaux pour des applications précises en tenant compte des performances attendues.

PRE-REQUIS : PHYSIQUE : CONNAISSANCES DE BASE, MATHÉMATIQUES : BASES EN CALCUL INTEGRAL, EN CALCUL DIFFERENTIEL ET EN CALCUL MATRICIEL

GI-3-RDM-S1 Résistance des matériaux

Les connaissances :

- Comportement du solide déformable : sollicitations (flexion simple, torsion simple, traction-compression, cisaillement), contraintes, déformations, tenseur de cohésion, coefficient de sécurité, résistance mécanique.

et les capacités à :

- Dimensionner une pièce mécanique (poutre) et identifier les sollicitations et contraintes : déterminer le tenseur de cohésion dans un solide ;
- Déterminer la répartition des contraintes dans une section droite ;
- Vérifier la résistance mécanique d'une poutre ;
- Déterminer l'équation de la flèche dans une poutre soumise à de la flexion.

PRE-REQUIS : MECANIQUE : EQUILIBRE STATIQUE, MATHÉMATIQUES : BASES EN CALCUL INTEGRAL, EN CALCUL DIFFERENTIEL ET EN CALCUL MATRICIEL

UE / GI-3-HU EPS-S1 Humanités et Education sportive

GI-3-COM-S1 Théâtre, Sciences humaines et communication

Les connaissances :

- Les grandes notions de la pratique théâtrale pour une prise de parole en public (regard, corps, voix, argumentation) (B1, B2, B3, B4).

et les capacités à :

- Identifier ses modes de fonctionnement (B1) ;
- Donner du sens à ses apprentissages (B1) ;
- Mobiliser ses ressources en s'adaptant à différentes situations (B2) ;
- Acquérir par soi-même de nouvelles compétences en allant rechercher les ressources nécessaires (B2) ;
- Exercer son esprit critique, penser par soi-même (B2) ;
- Communiquer de manière appropriée (A6, B3) ;
- Situer son discours, original, par des références explicites (B3) ;
- Communiquer de manière non verbale (B3) ;
- S'intégrer dans un groupe, se positionner, construire une relation dynamique au groupe (C14, B3) ;
- S'engager dans un projet collectif (C14, B3) ;
- Mobiliser ses acquis et puiser dans divers domaines pour produire une création originale, artistique (B4) ;
- Problématiser, organiser et mener une recherche en sciences humaines (A1, B4) ;

Pour les groupes d'anglais A et B :

- Communiquer en langue étrangère (B7) ;
- Intégrer la diversité culturelle dans un travail en groupe (B7).

EPS-3-S1

EPS

HU-L-ANG-3-S1

LV1 – Anglais

HU-L-LV2-S1

LV2

3GI - SEMESTRE 2

Les UE composées d'EC contribuent aux compétences spécifiées dans le référentiel et permettent à l'élève ingénieur de travailler et d'être évalué sur un ensemble de connaissances et de capacités.

UE / GI-3-AUTOM-S2 Automatique

GI-3-CSL-S2 Commande des systèmes linéaires

Les connaissances :

- Notion de stabilité d'un système ; Notions de performances ;
- Correcteurs « simple entrée »/ « simple sortie ».

et les capacités à :

- Etudier la stabilité d'un système ;
- Déterminer les paramètres de performance du système et les comparer aux caractéristiques du Cahier des Charges ;
- Synthétiser un contrôleur ; Simuler un système dynamique et son contrôleur ;
- Commander un système physique expérimentalement.

PRE-REQUIS : GI-3-ISL-S1 ET GI-3-ECC-S1

GI-3-CSR-S2 Commande d'un système robotisé

Les connaissances :

- Résistance des Matériaux (modèle poutre) ;
- Asservissement, régulation, PID.

et les capacités à :

- Établir un avant projet de l'asservissement en position d'un système robotisé : dimensionnement mécanique et électrique; environnement, capteurs et acquisition de l'information ; algorithmes de commande; comportement global du système ;
- Gérer un projet.

PRE-REQUIS : GI-3-ISL-S1, GI-3-CSL-S2, GI-3-ECC-S1, GI-3-RDM-S1

GI-3-SED-S2 Systèmes à événements discrets

Les connaissances :

- Espace d'états discrets fini ou non-fini (C2) ;
- Commutation d'états stables (C3) ;
- Réseaux de Petri (C2) ;
- Notion de comportements déterministes ou aléatoires (C3) ;
- Indicateurs de performances (C8) ;
- Identification et Vérification des hypothèses (C2) ;
- Modèles markoviens, Réseaux de File d'Attente (C2).

et les capacités à :

- Exploiter d'un cahier des Charges (C17) ;
- Appréhender un système au travers des paradigmes production/consommation et client/serveur (C9) ;
- Dimensionner et évaluer les performances en régime permanent (C9) ;
- Établir des propriétés et vérification des hypothèses (B2).

PRE-REQUIS : BAC + 2 ; AUTOMATIQUE ; MATHEMATIQUES DISCRETES ; THEORIE DES GRAPHS ; PROBABILITE ET STATISTIQUES

UE / GI-3-INFO-S2 Informatique et optimisation

GI-3- ARO-S2 Architecture des ordinateurs et systèmes d'exploitation

Les connaissances :

- Mémoires (A1) ;
- CPU / langage machine (A1) ;
- Communication du matériel (A1) ;
- Principes clés des systèmes d'exploitation (gestion des processus, de la mémoire et des fichiers, pilotes) (A1, C4).

et les capacités à :

- Choisir les caractéristiques techniques d'un matériel informatique en fonction des besoins hardware et software (A4, C4) ;
- Comprendre les compromis entre coûts et performances du matériel (A1, C4) ;

- Utiliser les systèmes d'exploitation standards et optimiser la gestion des ressources (C4).

GI-3-BDD-S2 Bases de données

Les connaissances :

- Architecture des SGBD (A1, C2) ;
- Modèle Entité/Association (A1, C2) ;
- Notions de dépendances fonctionnelles, multivaluées (A1, C2) ;
- Fermeture transitive (A1, C2) ;
- Couverture minimale (A1, C2), Formes normales : Relations en 1NF, 2NF, 3NF, Boyce Codd, 4NF (A1, C2) ;
- Structure d'un document XML (A1), HTML/CSS (C2) ;
- DTD (Document Type Définition) (A1, C2) ;
- Langage XSLT (A2).

et les capacités à :

- Concevoir un modèle E/A (A1, A5, C8) ;
- Traduire un modèle E/A en modèle relationnel normalisé (A1, A5, C2) ;
- Écrire une requête à l'aide de l'algèbre relationnelle (A2, A5) ;
- Interroger une base de données relationnelle à l'aide de requêtes SQL (A2, A5) ;
- Créer un document XML bien formé à partir d'une DTD (A1) ;
- Transformer un document XML à l'aide du langage XSLT (A5).

GI-3-MAC-S2 Méthodologie d'Analyse et de Conception

Les connaissances :

- Modèle IDEF0 (normes IEEE 1320.1-1998) ;
- Langage de modélisation de données IDEF1X ;
- Outils ARIS : Organigramme des acteurs ;
- Supports des données échangées entre les acteurs ;
- Diagramme des processus issus des flux de données ;
- Chaînes événementielles des processus.

et les capacités à :

- Concevoir un modèle fonctionnel et/ou un modèle physique d'un système de production (A3, C2) ;
- Spécifier un système d'information (C2) ;
- Identifier et détailler les processus d'un système (A3, C2).

PRE-REQUIS : NOTIONS D'INFORMATIQUE



GI-3-PLO-S2 Programmation linéaire et optimisation

Les connaissances :

- Programmation linéaire, algorithme du simplexe, dualité ;
- Programmation linéaire en nombres entiers, algorithme de branch&bound ;
- Utilisation du solveur d'Excel et d'OpenSolver pour l'aide à la décision.

et les capacités à :

- Spécifier un programme linéaire à partir de la description d'un problème exprimé en langage naturel (A1, A2) ;
- Concevoir un outil d'aide à la décision pour le pilotage d'un processus de production ou de transport (C2, C3, C4, C5, C8, C9).

GI-3-RIP-S2 Résolution informatique de problèmes

Les connaissances :

et les capacités à :

UE / GI-3-MECA-S2 Mécanique

GI-3-CSM-S2 Conception de systèmes mécaniques et technologies

Les connaissances :

- Identifier des efforts et des sollicitations en isolant les pièces (A3) ;
- Dimensionner à la fatigue (courbes de Wöhler, théorie de Miner) (A3, C3) ;
- Dimensionner des liaisons avec calcul de tolérances (A3, C3) ;
- Dimensionner des composants (roulements, vis) (A3, C3) ;
- Imaginer les phénomènes d'interaction mécanique entre les éléments constitutifs d'un mécanisme (A4).

et les capacités à :

- Les technologies classiques et élémentaires d'actionnement mécanique (entraînement par frottement, électromagnétique, hydraulique) (A4, C12) ;
- Les principes de fonctionnement de mécanismes de sécurité (frein, embrayage, ressorts, ...) (A4, C12) ;
- Les ordres de grandeur des caractéristiques mécaniques (raideurs, efforts, frottement, ...) (A4).

PRE-REQUIS : LA REPRESENTATION GRAPHIQUE ET LA GESTION DES DONNEES TECHNIQUES. LA RESISTANCE DES MATERIAUX (MAITRISE DU CALCUL DES CONTRAINTES ET DES DEPLACEMENTS DANS LES POUTRES). LA CONNAISSANCE DES CLASSES DE MATERIAUX ET DE LEURS TRAITEMENTS.

GI-3-INS-S2 Ingénierie systèmes

Les connaissances :

- Ingénierie Système ; Outils (SysML).

et la capacité à :

- Modéliser un système.

GI-3-CMP-S2 Conception de machines de production

Les connaissances :

- Fiabilité générale d'un mécanisme ;
- Calculs de roulements.

et les capacités à :

- Gérer un projet (B3, B4, C10, C12, C14, C15, C16, C17) ;
- Concevoir un équipement de production respectant des attentes de productivité et de sécurité (A1, A3, A4, A6, B4, C2, C4) ;
- Respecter des normes, des coûts et des délais (A4) ;
- Dimensionner un bâti mécano soudé (C4) ;
- Dimensionner paliers, courroies (C4) ;
- Dimensionner un arbre en statique et en dynamique (C4).

UE / GI-3-HU EPS-S2 Humanités et éducation sportive

GI-3-DFI-S2 Entreprise et diagnostic financier

Les connaissances :

- Diagnostic financier (activité et structure financière) ;
- Notion de risques, moyens de financement, notation des entreprises.

et les capacités à :

- Repérer les principales fonctions entreprise industrielle, leurs logiques de fonctionnement et leurs modes de management ;
- Caractériser les relations de l'entreprise avec son environnement ;
- Comprendre et lire les comptes d'une entreprise, en analyser l'évolution, en évaluer les forces et les faiblesses.

PRE-REQUIS : NIVEAU BAC+2 AVEC BON NIVEAU DE CULTURE GENERALE, NOTAMMENT EN ECONOMIE, ET RIGUEUR D'ANALYSE.

GI-3-RED-S2 Initiation à la Recherche Documentaire

Les connaissances :

- Sources et type d'information scientifique et technique ;
- Structuration des documents de synthèse ;
- Règles de citation ;
- Critères d'évaluation de l'information.

et les capacités à :

- Rechercher de l'information scientifique et technique ;
- Qualifier l'information, produire une note de synthèse ;
- Collaborer à distance.

GI-3-COM-S2 Théâtre, sciences humaines et communication

Les connaissances :

- Les grandes notions de la pratique théâtrale pour une prise de parole en public (regard, corps, voix, argumentation) (B1, B2, B3, B4).

et les capacités à :

- Identifier ses modes de fonctionnement (B1) ;
- Donner du sens à ses apprentissages (B1) ;
- Mobiliser ses ressources en s'adaptant à différentes situations (B2) ;
- Acquérir par soi-même de nouvelles compétences en allant rechercher les ressources nécessaires (B2) ;

- Exercer son esprit critique, penser par soi-même (B2) ;
 - Communiquer de manière appropriée (A6, B3) ;
 - Situer son discours, original, par des références explicitées (B3) ;
 - Communiquer de manière non verbale (B3) ;
 - S'intégrer dans un groupe, se positionner, construire une relation dynamique au groupe (C14, B3) ;
 - S'engager dans un projet collectif (C14, B3) ;
 - Mobiliser ses acquis et puiser dans divers domaines pour produire une création originale, artistique (B4) ;
 - Problématiser, organiser et mener une recherche en sciences humaines (A1, B4) ;
- Pour les groupes d'anglais A et B :
- Communiquer en langue étrangère (B7) ;
 - Intégrer la diversité culturelle dans un travail en groupe (B7).

EPS-3-S2

EPS

HU-L-ANG-3-S2

LV1 - Anglais

HU-L-LV2-S2

LV2

Tableaux des parcours avec EC UE / 4GI

Voir intitulés des compétences dans le référentiel de compétences en début de brochure

2 OPTIONS AU CHOIX PARMIS 3				SEMESTRE 1							
UE : UNITE D'ENSEIGNEMENT				EC : ELEMENTS CONSTITUTIFS					COMPOSANTS à l'EDT		
CODE UE	TITRE UE	COEF UE	ECTS UE	CODE EC	HRS EC	COEF EC	ECTS EC	TITRES EC	CODE	INTITULES	HRS
GI-4-AUT1-S1	AUTOMATIQUE	40	3	GI-4-AUT-S1	40	40	3	Automation	COP	Conception et pilotage d'un système de product	10
									P/COP	Projet Conception et pilotage d'un système de production	18
									SCADA/MES	Manufacturing Executive System	12
GI-4-AUT2-S1	OPTION AUTOMATIQUE	32	2	GI-4-CPS-S1	32	32	2	Conception et Pilotage Sûrs d'un système de production	SDF	Sécurité et sûreté de fonctionnement d'un système de production	24
									TP/SIG	Simulation de pilotage de processus	8
GI-4-GP SIM-S1	GESTION DE PRODUCTION ET SIMULATION DE FLUX	36	2	GI-4-GPA-S1	18	18	1	Gestion de production approfondie	GPA	Gestion de production approfondie	18
				GI-4-PSF-S1	18	18	1	Simulation de flux (Projet)	PSF	Projet simulation de flux	18
GI-4-GP2-S1	OPTION GESTION DE PRODUCTION	32	2	GI-4-ORD-S1	32	32	2	Ordonnancement et gestion de flux (Projet)	P/ORD	Projet ordonnancement et gestion de flux	32
GI-4-HU EPS-S1	HUMANITES ET ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES	97	7	HU-L-ANG-4-S1	26	26	2	1ère langue - Anglais	LV1	1ère langue - Anglais	26
				HU-L-LV2-S1	26	26	2	2ème Langue	LV2	2ème Langue	26
				HU-SHS-4-S1	24	24	2	SHS	SHS	SHS	24
				EPS-4-S1	21	21	1	EPS	EPS	EPS	21
GI-4-INFO1-S1	INFORMATIQUE	96	8	GI-4-CSI-S1	20	20	2	Conception d'un S.I. par l'ingénierie des processus	P/CSI	Projet conception d'un système d'information	20
				GI-4-IHM-S1	20	20	1	Interaction Homme Machine	IHM	Interactions Homme machine	20
				GI-4-ADD-S1	16	16	1	Analyse de données	ADD	Analyse de données	16
				GI-4-EDD-S1	20	20	2	Entrepôt de données	EDD	Entrepôt de données	8
									P/EDD	Projet Entrepôt de données	12
				GI-4-SID-S1	20	20	2	Systèmes d'informations distribués	SID	Systèmes d'informations distribués	12
GI-4-INFO2-S1	OPTION INFORMATIQUE	32	2	GI-4-OCD-S1	32	32	2	Optimisation de la chaîne décisionnelle	OCD	Optimisation de la chaîne décisionnelle	8
									TP/OCD	TP Optimisation de la chaîne décisionnelle	24
GI-4-PCO-S1	PROJETS COLLECTIFS	82	6	GI-4-GCP-S1	18	18	1	Gestion et conduite de projets	GCP	Gestion et conduite de projets	18
				GI-4-PCO-S1	64	64	5	Projets collectifs	PCO	Projets collectifs	64
		415	30		415	415	30	TOTAL S1			
SEMESTRE 2											
UE : UNITE D'ENSEIGNEMENT				EC : ELEMENTS CONSTITUTIFS					COMPOSANTS à l'EDT		
GI-4-GOP-S2	GESTION ET OPTIMISATION DE LA PRODUCTION	58	4	GI-4-GPR-S2	32	32	2	Gestion de production (Projet)	P/ERP	Projet ERP - GPAO Gestion de Production	32
				GI-4-ROP-S2	26	26	2	Recherche Opérationnelle	ROP	Recherche opérationnelle	26
GI-4-PEP1-S2	PILOTAGE ET PERFORMANCE	58	4	GI-4-MES-S2	32	32	2	SCADA/MES (Projet)	P/SCADA/MES	Projet MES	32
				GI-4-QMA-S2	26	26	2	Qualité - Maintenance	QMA	Qualité - Maintenance	18
GI-4 HU EPS-S2	HUMANITES ET ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES	61	4	GI-4-BCG-S2	22	22	1	Budget et contrôle de gestion	BCG	Budget et contrôle de gestion	22
				GI-4-ASO-S2	14	14	1	Analyse sociologique des organisations	ASO	Analyse sociologique des organisations	14
				EPS-4-S2	15	15	1	EPS	EPS	EPS	15
				GI-4-AIR-S2	10	10	1	Atelier Initiation à la recherche	AIR	Atelier Initiation à la recherche	10
GI-4-PCO-S2	PROJETS COLLECTIFS	52	3	GI-4-PCO-S2	52	52	3	Projets collectifs	PCO	Projets collectifs	52
GI-4-STI-S2	STAGE INDUSTRIEL	230	15	GI-4-STI-S2	7	230	15	Stage industriel	STI	Stage industriel	230
		459	30			459	30	TOTAL S2			459

4GI - SEMESTRE 1

Les UE composées d'EC contribuent aux compétences spécifiées dans le référentiel et permettent à l'élève ingénieur de travailler et d'être évalué sur un ensemble de connaissances et de capacités.

OPTIONS : chaque étudiant choisit 2 options sur 3 proposées

OPTION 1 : AUTOMATIQUE

GI-4-CPS-S1 Conception et pilotage sûrs d'un système de production

Sécurité et sûreté de Fonctionnement d'un système de production

Les connaissances :

- MTBF MTTF MTTR ;
 - Graphe d'états, chaîne de Markov ;
 - Arbre de Fautes, Diagramme de fiabilité ;
 - Réduction des matrices de taux de transition ;
 - Etats de service approprié, inappropriés ;
 - Aide à la décision.
- et les capacités à :
- Définir un argumentaire pour le dimensionnement ;
 - Appréhender les phénomènes de dysfonctionnement ;
 - Analyse préliminaire de risques ;
 - Durée de vie ;
 - Fiabilité ;
 - Disponibilité ;
 - Maintenabilité des structures matérielles et organisationnelles ;
 - Contrat, engagement et pénalités ;
 - Négocier des solutions renforçant la tolérance aux fautes ;
 - Indicateurs de performances ;
- Dimensionnement

TP SIG : simulation de pilotage de processus

OPTION 2 : GESTION DE PRODUCTION



GI-4-ORD-S1 Ordonnancement et gestion de flux (projet)

Les connaissances :

- Méthodes d'optimisation (C1, C3) ;
 - Politique d'ordonnancement en fonction de charge d'atelier (C1, C3) ;
 - Calcul de rentabilité financière d'un projet (C1, C4, C5).
- et les capacités à :
- Identifier des méthodes de calcul du temps opératoire et de calcul des charges prévisionnelles (personnel et équipement) (A1, A3, C1, C2) ;
 - Caractériser les données techniques (opérations, ressources, temps opératoires, gammes, ordres de fabrication ...) (A5, B2, B3, C1, C2) ;
 - Réaliser un Ordonnancement à capacité finie et infinie, (B3, C1, C2, C3, C4) ;
 - Étudier les effets du choix d'une heuristique de séquençement, ainsi que des périodes de travail, (B3, C1, C2, C3, C4) ;
 - Prendre en compte les contraintes (chevauchement, fractionnement, inséabilité, etc.) et gérer les aléas de production (panne sur une machine ...) (C3, C4, C5) ;
 - Analyser et évaluer les caractéristiques techniques et financières du logiciel d'ordonnancement. (B4, C5, C16).

PRE-REQUIS : GI-3-IGP-S1 ET GESTION DE PRODUCTION APPROFONDIE

OPTION 3 : INFORMATIQUE



GI-4- OCD-S1 Optimisation de la chaîne décisionnelle

Les connaissances : Extraire de la connaissance à partir de données, et s'en servir pour la prise de décision

Sensibiliser aux préoccupations de l'Industrie 4.0 liées à la fusion, la consolidation et l'exploitation fiable de données de l'entreprise.

Introduction à la modélisation de données pour le "machine learning"

et les capacités à :

- Construire un Entrepôt de données à partir de données brutes
- Méthodologie d'application du machine learning
- Application : maintenance prédictive, construction d'un modèle pour la prédiction de pannes
- Application : construction et exploitation d'un modèle pour la prédiction de pannes.

UE / GI-4-AUT1-S1 Automatique

GI-4-AUT-S1 Automation

Conception et pilotage d'un système de production TD + projet

Les connaissances :

- Les architectures d'automatisme (de la couche physique (capteurs et actionneurs intelligents, réseaux locaux industriels, ...) à l'informatique de contrôle-commande) (C4, C6, C13) ;
 - Les méthodologies de projet d'automatismes (C15) ;
 - Les outils de conception et développement d'automatismes (C1, C2, C3, C6).
- et les capacités à :
- Analyser, dimensionner et concevoir un système automatisé de production : en termes de pilotage d'outils de production (A5, C1, C2, C3, C4, C5, C6) ;
 - Spécifier les besoins des Systèmes Automatisés de Production (C2) ;
 - Utiliser une méthode d'analyse et de conception d'un S.A.P (C2, C3, C4, C5, C6, C13)

PRE-REQUIS : ENVIRONNEMENT DE LA CHAÎNE DE COMMANDE (GI-3-ECC-S1): CAPTEURS, PRE-ACTIONNEURS, ACTIONNEURS. GRAFCET/SFC, GEMMA, RdP, UML, PROGRAMMATION D'AUTOMATES.

UE / GI-4-GP SIM-S1 Gestion de production et des flux

GI-4-GPA-S1 Gestion de production approfondie

Les connaissances :

- Techniques et méthodes d'ordonnancement d'atelier (machine unique, machines parallèles, flowshop, jobshop, organisations hybrides) (A1, A3, C2, C5) ;
 - Techniques et méthodes d'ordonnancement de projet (PERT, ...) (A1, C5) ;
 - Méthodes de prévisions et leur place dans la gestion de la demande (A1, A2, C2, C5, C10) ;
 - Briques applicatives composant les systèmes d'informations d'entreprise (ERP,...) (C2) ;
 - Démarche de mise en œuvre d'ERP (A1, C2, C10, C12, C16, C17, C18).
- et les capacités à :
- Spécifier un problème d'ordonnancement (A1, C12, C17) ;
 - Choisir ou proposer une méthode de résolution d'un problème d'ordonnancement d'atelier la plus adaptée à un contexte donné, et l'appliquer (A2, A3, C5, C10, C12) ;
 - Comprendre la problématique de gestion des prévisions (A1, C5, C12) ;
 - Choisir la méthode de prévision adaptée à un contexte donné et l'appliquer (A2, A3, C5, C12, C17) ;
 - Choisir la brique applicative d'un système d'information d'entreprise (ERP, ...) (A2, C12, C18) ;
 - Gérer un projet d'implantation d'ERP (A1, A3, C10, C16, C17, C18).

PRE-REQUIS : GI-3-IGP-S1 + BASES DE PROBABILITE ET STATISTIQUES, D'INFORMATIQUE, D'OPTIMISATION COMBINATOIRE

GI-4-PSF-S1 Projet simulation de flux

Les connaissances :

- Comportement physique d'une chaîne d'Actionneurs et de Capteurs ;
 - Lois de distribution de variables aléatoires, comportement stochastiques de flux discrets ;
 - Condition du régime permanent et instabilité.
- et les capacités à :
- Appliquer une démarche « projet de simulation » (A1, A2, A3, A6, C1, C2, C3, C4, C9) ;
 - Tracer les flux (A1, A2, C1, C2) ;
 - Analyser les flux moyens (A1, A2, C1, C2, C3) ;
 - Trouver le goulot d'étranglement (A1, A2, C1, C2, C3) ;

- Rendre les stocks fonctionnels (A1, A2, C1, C3, C4, C9) ;
- Dimensionner une chaîne de production (A1, A2, C1, C3, C4, C9) ;
- Proposer des modifications pour optimiser les flux (A1, A2, C1, C3, C4, C9) ;
- Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour valider les modifications proposées (A3).

UE / GI-4-INFO1-S1 Informatique

GI-4-CSI-S1 Conception d'un système d'information (projet)

Les connaissances :

et les capacités à :

GI-4-IHM-S1 Interaction Homme Machine

Les connaissances :

- Méthodes et outils pour la conception de systèmes interactifs (C1, C2, C3) ;
- Analyse des besoins utilisateurs, modélisation de l'activité (C1, C17), Outils pour la créativité, l'idéation (B4, C2) ;
- Prototypage de systèmes interactifs (C2, C3) ;
- Critères d'ergonomie pour la conception d'IHM (C2, C3) ;
- Méthodes d'évaluation des IHM (C3, C17).

et les capacités à :

- Savoir appliquer une méthode centrée utilisateur pour concevoir un système interactif (C1, C2, C3, C17) ;
- Savoir faire la critique ergonomique d'un système interactif (C3) ;
- Développer sa créativité pour répondre à un besoin d'innovation technologique (B4).



GI-4-ADD-S1 Analyse de données

Les connaissances :

- Méthodologies de pré-traitement sur les données ;
- Méthodologies d'analyse des données : segmentation ;
- Classification ;
- Visualisation ;
- Indicateurs de qualité des résultats

et les capacités à :

- S'approprier des outils de traitement des données structurées (Excel et stat) (C4) ;
- Savoir prendre une décision sur la base de résultats numériques (C1) ;
- Choisir une méthode de traitement en fonction des données et des objectifs (A3, A5, A6, B2, B3, C1, C11).

PRE-REQUIS : STATISTIQUES SIMPLES



GI-4-EDD-S1 Entrepôt de données

Les connaissances :

- Le fonctionnement des techniques de fouille de processus: construction d'un réseau de Petri à partir de traces d'activité, analyse de conformité d'un modèle, analyse de performance du système.
- La structure d'un système d'information distribué structuré autour de processus, tel que l'ERP Odoo et l'analyse des performances d'un tel système à l'aide d'outils de fouille de processus.

et les capacités à :

- Collecter les besoins du client en matière d'analyse (C1, C2) ;
- Identifier les sources de données de production utiles pour une démarche analytique (A2, C2, C3) ;
- Traiter des informations volumineuses en vue de leur analyse (C2) ;
- Exploiter les données dans la perspective de l'activité analysée (C1) ;
- Mener un projet à bien, en travaillant en groupe (C1).

PRE-REQUIS : BASES DE DONNEES RELATIONNELLES, SQL



GI-4-SID-S1 Systèmes d'informations distribués

Les connaissances :

- Architecture d'applications basée sur les services Web ;
- Modèle-Vue-Contrôleur, protocole HTTP, serveur d'application, service Web REST, format d'échange de données.

et les capacités à :

- Concevoir et développer une application distribuée permettant le stockage, l'accès à distance et la visualisation de données associées à la réalisation de processus (A5, C10, C15) ;
- Traiter des données (C1) ;
- Analyser les performances des processus à partir des traces générées par le système d'information (A6, C2) ;
- Réaliser un travail en équipe (C13, C15, B2, B3).

PRE-REQUIS : ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION - BASE DE DONNEES ET SQL -XML

UE / GI-4-PCO-S1 Projet collectif



GI-4-GCP-S1 Gestion et conduite de projets

Les connaissances :

- Différents types d'organisation projet ;
 - Processus mis en œuvre dans la conduite de projet.
- et les capacités à :
- Définir, planifier, gérer et maîtriser le contenu d'un projet (PBS, WBS) (C15, C17) ;
 - Planifier le déroulement d'un projet en tenant compte des contraintes de ressource et des incertitudes (PERT, Gantt, méthode de la chaîne critique, MS Project) (C15) ;
 - Assurer le suivi d'un projet en rendant compte des écarts par rapport à la planification initiale, avec des indicateurs et tableaux de bord pertinents (C14, C15) ;
 - Établir un budget, suivre et maîtriser les coûts (C15) ;
 - Identifier, analyser et maîtriser les risques génériques, calendaires et financiers du projet (C16).

GI-4-PCO-S1 Management de Projets collectifs

Les connaissances :

- Outils et méthodes : gestion de projets, d'ingénierie système, de Management de la Qualité, de communication.

et les capacités à :

- Mettre en œuvre les outils du management (C15, C16, C17) ;
- Apprendre à conduire collectivement un projet réel : organisation collective du groupe, communication, animation, coordination (C14, C15) ;
- Appliquer avec rigueur une démarche structurée, cohérente et pertinente de conception d'une solution industrielle en intégrant les facteurs de performance : Risques + coûts + Qualité + Usage (A6, C1, C2, C3, C4, C10, C16, C17) ;
- Collecter, extraire, structurer et analyser les informations (C1) ;
- Évaluer ses forces et ses limites, mener une négociation (B1, B3, B6) ;
- Être force de proposition (B1, B3, B6) ;
- Analyser dans une approche globale, de façon systémique, une entreprise, une organisation, un projet, un problème (C12, C19, B6).

GI-4-HU EPS-S1

EPS-4-S1

HU-L-ANG-4-S1

HU-L-LV2-S1

HU-SHS-4-S1 : 1 module au choix :

- Économie de la mondialisation
- L'Europe dans tous ses États ;
- Sciences Humaines pour Ingénieurs en Formation à la Transition ;
- # VALEUR! Parce que notre avenir le vaut bien... ;
- Nous et les Autres ;
- Le transhumanisme : science-fiction ou réalité ? ;
- Art(s), engagement, transgression.

4GI - SEMESTRE 2

Les UE composées d'EC contribuent aux compétences spécifiées dans le référentiel et permettent à l'élève ingénieur de travailler et d'être évalué sur un ensemble de connaissances et de capacités.

UE / GI-4-GOP-S2 Gestion et Optimisation de la Production

GI-4-GPR-S2 Projet ERP - GPAO Gestion de Production

Les connaissances :

- SAP ERP (structure, concepts, applications) (A1, A2, C3) ;
- Données de base nécessaires aux processus de planification de production et de vente (client, article, nomenclature, poste de travail, gamme, centre de coût) (A1, A2) ;
- Processus de planification et d'exécution de la production (gestion sur prévision, assemblage à la commande) (A2, A3, C5) ;
- Processus de traitement de commande client (A2, A3, C5) ;
- Stratégies de planification (MTO, ATO, MTS) (A2, A3, A6, B4, C2).

et les capacités à :

- Maîtriser l'utilisation d'un progiciel de gestion intégré (ERP) pour la planification et gestion de la production dans le cadre de la fabrication discrète (A2, A6, B4, C8, C9, C10) ;
- Utiliser le paramétrage fonctionnel d'un ERP pour la planification de la production (A2, A3, B4, C8, C9, C10) ;
- Comprendre les enjeux de l'intégration des processus de gestion à travers un ERP (A1, C8, C9).

PRE-REQUIS : GI-3-IGP-S1 ET GESTION DE PRODUCTION APPROFONDIE

GI-4-ROP-S2 Recherche Opérationnelle

Les connaissances: Les outils de base de l'optimisation mathématiques autrement appelée Recherche Opérationnelle.

et les capacités:

- Modéliser un problème d'optimisation mathématique (C2) ;
- Analyser un problème d'optimisation mathématique (C3) ;
- Appliquer les outils de recherche opérationnelle sur des problèmes de génie industriel tel que : ordonnancement, planification de la production, bin packing, couverture, planification de projet, distribution, tournées de véhicules, etc. (C5, C6, C8, C9, C15).

UE / GI-4-PEP-S2 Pilotage et performance

GI-4-SCADA/MES-S2 Projet MES

Les connaissances :

- Fonctions du MES (C2) ;
- Analyse de performance et TRS (C1, C3, C10) ;
- Traçabilité de production (C1) ;
- Pilotage de l'exécution de la production (C1, C5).

Les capacités à :

- Évaluer la complexité d'un algorithme.

PRE-REQUIS : SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISES : ROLE, ARCHITECTURE, COMPOSANTS, COMMANDE, SYSTEMES D'INFORMATION : ROLE, ARCHITECTURE, CONCEPTION, GESTION DE PRODUCTION : ROLE, METHODES.



GI-4-QMA-S2 Qualité – Maintenance

Les connaissances :

- Six Sigma, Maîtrise Statistique des Processus (MSP) (A2, A5, C5) ;
- Total Productive Maintenance (TPM) (C5) ;
- Fiabilité (C5).

Sa capacité à :

- Comprendre les enjeux et outils de la qualité (système qualité et outils de la qualité) et de la maintenance (impact de l'organisation de la maintenance sur les autres fonctions de l'entreprise) (A3, C1, C10, C14).

PRE-REQUIS : PROBABILITES STATISTIQUES

UE / GI-4-HU EPS-S2 Humanités et éducation sportive

GI-4-BCG-S2 Budget et contrôle de gestion

Les connaissances :

Contrôle de gestion : budgets, coûts de revient, seuil de rentabilité.

Les capacités à :

- Elaborer des budgets (entreprise, par service, mensuel ou annuel) ;
- Calculer des coûts de revient (seuil de rentabilité, coûts directs et coûts indirects, coûts complets) ;
- Analyser des écarts afin de faire des re-prévisions.

PRE-REQUIS : INITIATION AU FONCTIONNEMENT DE L'ENTREPRISE INDUSTRIELLE ET SES ECHANGES AVEC SON ENVIRONNEMENT. PRINCIPES DE COMPTABILITE GENERALE.

GI-4-ASO-S2 Analyse sociologique de l'organisation

Les connaissances : Principales notions en analyse sociologique des organisations (ASO).

Les capacités à :

- Diagnostiquer une situation de dysfonctionnement organisationnel, en comprendre les motifs, proposer des pistes d'action argumentées.
- Interpréter des situations sociales in situ, en rendre compte dans un rapport écrit ;
- Observer et analyser la stratégie interne des organisations ;
- Analyse culturelle ;
- Intégrer des aspects techniques, économiques, sociaux et organisationnels dans la conduite des projets de changement ;
- Identifier les aspects humains et sociaux des futures missions d'ingénieurs.

GI-4-AIR-S2 Atelier Initiation à la recherche

Les connaissances : Dispositifs et acteurs de la recherche en France et la place des ingénieurs-docteurs (A6, B4, C13).

Les capacités à : Développer une démarche de questionnement scientifique sur une problématique de recherche (A6, B4, C13).

EPS-4-S1

UE / GI-4-PCO-S2 Projet Collectif

GI-4-PCO-S2 Projet Collectif

Les connaissances :

- Outils et méthodes : gestion de projets, d'ingénierie système, de Management de la Qualité, de communication.

et les capacités à :

- Mettre en œuvre les outils du management (C15, C16, C17) ;
- Apprendre à conduire collectivement un projet réel : organisation collective du groupe, communication, animation, coordination (C14, C15) ;
- Appliquer avec rigueur une démarche structurée, cohérente et pertinente de conception d'une solution industrielle en intégrant les facteurs de performance : Risques + coûts + Qualité + Usage (A6, C1, C2, C3, C4, C10, C16, C17) ;
- Collecter, extraire, structurer et analyser les informations (C1) ;
- Évaluer ses forces et ses limites, mener une négociation (B1, B3, B6) ;
- Être force de proposition (B1, B3, B6) ;
- Analyser dans une approche globale, de façon systémique, une entreprise, une organisation, un projet, un problème (C12, C19, B6).

UE / GI-4-STI-S2 Stage Industriel

Les connaissances :

- Retour d'expérience ; Fonctionnement sociotechnique des organisations.

Les capacités à :

- Observer et analyser la stratégie d'une entité ;
- Communiquer à l'oral et à l'écrit ;
- Analyser une situation.

Tableaux des parcours avec EC UE

5GI : parcours classique

PARCOURS CLASSIQUE											
SEMESTRE 1											
UE : UNITE D'ENSEIGNEMENT				EC : ELEMENTS CONSTITUTIFS					COMPOSANTS à l'EDT		
CODE UE	TITRE UE	COEF UE	ECTS UE	CODE EC	HRS EC	COEF EC	ECTS EC	TITRES EC	CODE	INTITULES	HRS
GI-5-ENTR-S1	MANAGEMENT DE L'ENTREPRISE	108	9	HUMA-PPH	16	16	1	Projet Personnel en Humanités	PPH	Projet Personnel en Humanités	
				HU-SHS-5-S1	24	24	2	Sciences Humaines et sociales	SHS	Sciences Humaines et sociales	24
				GI-5-MRH-S1	22	22	2	Management des Ressources Humaines	MRH	Management des Ressources Humaines	22
				GI-5-RSE-S1	26	26	2	Responsabilité Sociétale de l'Entreprise	RSE	Responsabilité Sociétale de l'Entreprise	18
								DED	Développement Durable	8	
				GI-5-KNM-S1	20	20	2	Knowledge management	KNM	Knowledge management	20
GI-5-TAI 1A-S1	TECHNIQUES AVANCEES DE L'INGENIEUR 1A	170	14	GI-5-ACH-S1	16	16	1	Achats et Pilotage Fournisseurs	ACH	Achats	16
				GI-5-LOG-S1	28	28	2	Organisation et Gestion de la chaine logistique et implantation de systèmes de production	LOG	Organisation et Gestion de la chaine logistique et implantation de systèmes de production	28
				GI-5-LEA-S1	30	30	3	Lean et ergonomie	LEA	Lean	14
									TP/Lean	TP/Lean	8
									ERG	Ergonomie	8
				GI-5-GMA-S1	22	22	2	Gestion Maintenance Assistée par Ordinateur	GMA	Gestion Maintenance Assistée par Ordinateur	22
				GI-5-OPA-S1	22	22	2	Optimisation avancée	OPA	Optimisation avancée	22
				GI-5-PRH-S1	14	14	1	Planification des Ressources Humaines	PRH	Planification des Ressources Humaines	14
GI-5-PCI-S1	16	16	1	Projet en Communication pour Ingénieur	PCI	Projet en Communication pour Ingénieur	16				
GI-5-INR-S1	22	22	2	Initiation à la recherche	INR	Initiation à la recherche	22				
GI-5-PRI 1A-S1	PROJETS INDUSTRIELS 1A	72	6	GI-5-PI1-S1	24	24	2	Projet Industriel - P1	PI1	Projet industriel 1	24
				GI-5-PI2-S1	24	24	2	Projet Industriel - P2	PI2	Projet industriel 2	24
				GI-5-RSI-S1	24	24	2	Responsabilité sociétale de l'ingénieur	RSI	Responsabilité sociétale de l'ingénieur	24
GI-5-HU EPS-S1	HUMANITES ET ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES	21	1	EPS-5-S1	21	21	1	EPS	EPS	EPS	21
		371	30		371		30	TOTAL S1			
SEMESTRE 2											
UE : UNITE D'ENSEIGNEMENT				EC : ELEMENTS CONSTITUTIFS					COMPOSANTS à l'EDT		
GI-5-PFE-S2	PROJET DE FIN D'ETUDES	352	30	GI-5-PFE-S2	352	352	30	Projet de Fin d'Etudes	PFE	Projet de Fin d'Etudes	
		352	30		352	352	30	TOTAL S2			

Tableaux des parcours avec EC UE

5GI : parcours R&D : « Optimisation de la chaîne logistique dans l'industrie 4.0 »

SEMESTRE 1											
UE : UNITE D'ENSEIGNEMENT				EC : ELEMENTS CONSTITUTIFS				COMPOSANTS à l'EDT			
CODE UE	TITRE UE	COEF UE	ECTS UE	CODE EC	HRS EC	COEF EC	ECTS EC	TITRES EC	CODE	INITITULES	HRS
GI-5-R&D-S1	OPTIMISATION DE LA CHAINE LOGISTIQUE DANS L'INDUSTRIE 4.0	104	7	GI-5-OTP-S1	24	24	1	Optimisation conjointe du Transport et de la Production	OTP	Optimisation conjointe du Transport et de la Production	24
				GI-5-DSC-S1	24	24	1	Data Science	DSC	Data Science	24
				GI-5-IFU-S1	24	24	2	Industrie du futur - Projet	IFU	Industrie du futur	24
				GI-5-RGI-S1	32	32	3	Recherche en Génie Industriel	RGI	Recherche en Génie Industriel	30
GI-5-ENTR-S1	MANAGEMENT DE L'ENTREPRISE	108	9	HUMA-PPH	16	16	1	Projet Personnel en Humanités	PPH	Projet Personnel en Humanités	
				HU-SHS-5-S1	24	24	2	SHS	SHS	Sciences Humaines et sociales	24
				GI-5-MRH-S1	22	22	2	Management des Ressources Humaines	MRH	Management des Ressources Humaines	22
				GI-5-RSE-S1	26	26	2	Responsabilité Sociétale de l'Entreprise	RSE	Responsabilité Sociétale de l'Entreprise	18
									DED	Développement Durable	8
				GI-5-KNM-S1	20	20	2	Knowledge management	KNM	Knowledge management	20
GI-5-TAI 2A-S1	TECHNIQUES AVANCEES DE L'INGENIEUR 2A	110	9	GI-5-ACH-S1	16	16	1	Achats et Pilotage Fournisseurs	ACH	Achats	16
				GI-5-LOG-S1	28	28	2	Organisation et Gestion de la chaine logistique et implantation de systèmes de production	LOG	Organisation et Gestion de la chaine logistique et implantation de systèmes de production	28
				GI-5-LEA-S1	30	30	3	Lean	LEA	Lean	14
									TP/LEA	TP Lean	8
									ERG	Ergonomie	8
				GI-5-OPA-S1	22	22	2	Optimisation avancée	OPA	Optimisation avancée	22
GI-5-PRI 2A-S1	PROJETS INDUSTRIELS 2A	48	4	GI-5-PRH-S1	14	14	1	Planification des Ressources Humaines	PRH	Planification des Ressources Humaines	14
				GI-5-PI1-S1	24	24	2	Projet Industriel - P1	PI1	Projet industriel 1	24
				GI-5-PI2-S1	24	24	2	Projet Industriel - P2	PI2	Projet industriel 2	24
GI-5-HU EPS-S1	HUMANITES ET ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES	21	1	EPS-5-S1	21	21	1	EPS	EPS	EPS	21
		391	30		391		30	TOTAL S1			
SEMESTRE 2											
GI-5-PFE -S2	PROJET DE FIN D'ETUDES	352	30	GI-5-PFE-S2	352	352	30	Projet de Fin d'Etudes	PFE	Projet de Fin d'Etudes	
		352	30		352	352	30	TOTAL S2			

5GI - SEMESTRE 1

Les UE composées d'EC contribuent aux compétences spécifiées dans le référentiel et permettent à l'élève ingénieur de travailler et d'être évalué sur un ensemble de connaissances et de capacités.

L'élève choisit entre 2 parcours possibles :

- **Parcours « Classique »**
- **Parcours « Recherche »**

Certaines UE et/ou EC sont communes aux deux parcours ou spécifiques à un parcours (voir les maquettes)

UE / GI-5-R&D-S1

Cette UE est spécifique au parcours recherche « Optimisation de la chaîne logistique dans l'industrie 4.0 »

GI-5-OTP-S1 Optimisation conjointe du Transport et de la Production

Les connaissances :

- Problèmes classiques de transport (C2, C5, C6, C9) ;
- Principes et outils permettant la prise de décisions distribuées (C2, C5, C6, C9).

et les capacités à :

- Poser et résoudre un problème d'optimisation de la chaîne logistique d'un point de vue transport et gestion des flux (A1, A2, C13, C3).



GI-5-DSC-S1 Data Science

Les connaissances :

- Fondements du processus de découverte de connaissances (A5, C13) ;
- Plusieurs techniques de classification supervisée, non-supervisée et de fouille de motifs (A5, C1).

et les capacités à :

- Mettre en œuvre une démarche de science des données (A5, C1, C2) ;
- Analyser, interpréter et valider les modèles obtenus par apprentissage automatique (A5, C1).

GI-5-IFU-S1 Industrie du futur – Projet

Les capacités à :

- Mettre en œuvre les connaissances et capacités acquises en optimisation de la chaîne logistique et data science (C1, C5, C6, C9) ;
- Proposer une démarche scientifique à mettre en œuvre pour répondre à une problématique (A1, A3, A5, B3, C13).



GI-5-RGI-S1 Recherche en Génie Industriel

Les capacités à :

- S'approprier le sujet en mobilisant les connaissances théoriques pertinentes et en réalisant un état de l'art (B2, C1, C13) ;
- Comprendre et formaliser le problème de recherche (B2, C1, C2, C13) ;
- Émettre des pistes de résolution (A3, B2, B4, C2) ;
- Développer des solutions et réaliser des expérimentations (A3, A5, B2, B4, C2, C3) ;
- Analyser les résultats obtenus et proposer des recommandations (A3, A5, B2, B4, C1, C3) ;
- Présenter et défendre les résultats du projet de recherche (A6) ;
- Rédiger un document respectant les standards rédactionnels d'un article de recherche (A6).

UE / GI-5-ENTR-S1 Management de l'entreprise

Cette UE est commune au parcours « R&D » et au parcours « Classique »

HUMA-PPH Projet Personnel en Humanités

Le PPH est un exercice individuel où l'étudiant doit s'interroger sur une expérience, un centre d'intérêt personnel et développer, à cette occasion, une réflexion critique. Il implique de la part de l'étudiant la capacité de conduire une analyse à partir d'une problématique rigoureusement construite.

- Travail sur un thème défini en concertation avec un tuteur choisi par l'étudiant ;
- Elaboration d'une fiche projet (problématisation, définition d'une démarche personnelle, d'une bibliographie) ;
- Points d'étape avec le tuteur (plan, analyse) ;
- Rédaction d'un rapport et présentation orale.

HU-SHS-5-S1 : 1 module au choix :

- Remettre en cause...
- Economie de la mondialisation
- Le théâtre dans la ville
- Justice sociale, climatique et environnementale
- Projet Personnel et Professionnel : pour aller plus loin
- Comprendre et analyser le changement - Analyse d'un modèle économique

GI-5-MRH-S1 Management des Ressources Humaines

Les connaissances :

- Finalités et méthodes de gestion des ressources humaines, instances représentatives du personnel, principaux enjeux des relations sociales en entreprise (B6, C18) ;
- Management et gestion des ressources humaines : travail en équipe et information-communication (B3) ;
- Rôles de l'encadrement et styles de management (B3, B6) ;
- Principes et outils de GRH (recrutement, évaluation et gestion des compétences, rémunération, gestion de carrière, etc.) (C18) ;
- Motivation et management du changement (B3) ;
- Relations sociales et contrat de travail : dialogue social, IRP, organisations syndicales et négociations collectives Conventions collectives (B6) ;
- Éléments de droit du travail, Management interculturel (B3).

Les capacités à :

- Analyser avantages et limites de différentes politiques et pratiques de management dans des contextes divers (B6) ;
- Consolider ses apprentissages en management suite aux projets collectifs et aux stages industriels (B3) ;
- S'initier à la gestion des ressources humaines et aux relations sociales (B6, C18) ;
- Clarifier son projet professionnel et se situer comme manager (B6) ;
- Renforcer ses aptitudes à l'écoute et en communication interpersonnelle, y compris dans des contextes culturels nouveaux (B3).

PREREQUIS : EXPERIENCE DE PLUSIEURS MOIS EN ENTREPRISE DANS UNE ACTIVITE PROCHE DE CELLES D'UN INGENIEUR. NOTIONS DE BASE EN ANALYSE INTERNE DES ORGANISATIONS (EX : ASO DE 4GI). NOTIONS DE CONTROLE DE GESTION, DE BASE EN COMPTABILITE ET FINANCES. BONNES CONNAISSANCES GENERALES A PROPOS DE L'ENTREPRISE INDUSTRIELLE

GI-5-RSE-S1 Responsabilité Sociétale de l'Entreprise (RSE+DED)

- Développement durable ;
- Ethique d'entreprise, RSE ;
- Enjeux du développement durable pour l'entreprise.

GI-5-KNM-S1 Knowledge management

Les connaissances :

- Le patrimoine industriel lié aux connaissances ;
- Information, savoirs et connaissances ;
- Méthode de gestion des connaissances dans l'industrie, les outils collaboratifs de gestion des connaissances ;
- Les outils numériques de gestion des connaissances ;
- Stratégies de gestion des connaissances et amélioration continue ;
- Connaissances et structure technologiques, humaine et organisationnelle.

Les capacités à :

- Distinguer le type de connaissance créée par l'exploitation de l'information et de la communication ;
- Identifier le capital industriel (humain, technologique, organisationnel, informationnel ;
- Évaluer les limites des systèmes de gestion des connaissances.

UE / GI-5-TAI 1A-S1 ou GI-5-TAI 2A-S1 Techniques avancées de l'ingénieur

GI-5-ACH-S1 Achats et pilotage fournisseurs

Les connaissances :

- Le positionnement des achats dans l'entreprise : du cahier des charges à l'amélioration continue des fournisseurs ;
- Le processus achat théorique complet ;
- La définition du besoin, le «make or buy», de l'appel d'offre à la Notation pondérée et choix de la «meilleure» proposition ;
- La négociation, la contractualisation, l'audit, la Mise en place d'une notation fournisseur et d'un plan d'amélioration continue des achats intra et extra entreprises ;
- Les outils simples et pragmatiques : le SST Sourcing Scoring Tools / la MBA Moins bonne offre admissible / la décomposition des coûts ;
- Notions : de contrat / Incoterms / utilisation des prestations de service.

et les capacités à :

- Modéliser le processus de réalisation d'une activité (C7) ;
- Assurer une qualité de reporting par la mise en place d'indicateurs pertinents (C15) ;
- Valoriser, protéger et pérenniser le savoir-faire des entités (C18) ;
- Mettre en perspective les connaissances scientifiques avec l'évolution des savoirs et des technologies (C14, C17, B6) ;
- Observer, mesurer, analyser et interpréter une activité (C14, C17, B6) ;
- Définir et appliquer un plan d'actions (C14, C17, B6) ;
- Conduire collectivement un projet (C14) ;
- Identifier, formaliser et contractualiser les besoins d'un client (C17) ;
- Suivre leur évolution et valider leur respect (traçabilité des besoins) (C10, C15).



GI-5-LOG-S1 Organisation et Gestion de la chaîne logistique et implantation de systèmes de production

Les connaissances:

- Méthodes de prévision de la demande (A5, B2, C1, C9) ;
- Méthodes de planification de la production (A5, B2, B3, C1, C2, C9) ;
- Méthodes de gestion des stocks sous incertitude (A5, B2, C1, C2, C5, C8, C9) ;
- Méthodes de conception et de configuration de systèmes de production (A5, B2, C1, C2, C3, C4, C6).

et les capacités à :

- Déterminer la Performance de Supply Chain (A4, B2, B3, B4, C1, C2, C6, C9) ;
- Identifier la meilleure localisation dans la chaîne d'approvisionnement pour l'usine, l'entrepôt, le hub, etc. (A5, B2, C9) ;
- Concevoir des réseaux de distribution sous incertitude (A5, B2, C1, C2, C4, C9) ;
- Établir la Prévision de la demande dans une chaîne logistique (A5, B2, C1, C9) ;

- Déterminer la planification globale de la chaîne logistique (A5, B2, B3, C1, C2, C9) ;
- Identifier des stratégies de La gestion des stocks sous incertitude (A5, B2, C1, C2, C5, C8, C9) ;
- Optimiser conjointement transport et stocks (A5, B2, B3, C1, C2, C3) ;
- Équilibrer une ligne d'assemblage (A5, B2, B3, C1, C2) ;
- Configurer des cellules manufacturières via la technologie du groupe (A5, B2, B3, C1, C2, C6) ;
- Concevoir un système de fabrication intelligent, l'usine de l'avenir (A5, B2, C1, C3, C6) ;
- Déterminer des méthodes d'aide à la décision pour la Configuration du système de production dans le contexte de l'Industrie 4.0, de l'Internet des objets Big Data (A5, B2, C1, C2, C3, C4, C6).

PRÉ-REQUIS : STATISTIC AND PROBABILITY, FORECASTING, LINER PROGRAMMING, PRODUCTION PLANNING AND SCHEDULING INVENTORY CONTROL.



GI-5-LEA-S1 Lean + Ergonomie

Les connaissances :

- Les fondamentaux et principes du Lean Manufacturing et du Lean Management: 7 gaspillages, 3M, juste à temps, jidoka, standardisation,... ;
- Les changements de comportements nécessaires dans une transformation Lean;La relation entre la démarche Lean et les autres démarches de l'Excellence Opérationnelle (Six Sigma, TOC) ;
- Les outils du Lean (lissage, flux continu, SMED, 5S, 8D, AIC...) ;
- Les facteurs clés de succès et pièges à éviter dans l'animation d'une démarche Lean;La méthode du VSM.

et les capacités à :

- Mener une démarche de résolution de problèmes et d'exposer la démarche sous la forme d'un poster A3 (C10) ;
- Utiliser le VSM pour cartographier le flux valeur l'état initial et concevoir une cartographie remaniée intégrant les principes de la production au plus juste et de la qualité parfaite (C2, C6) ;
- Identifier les activités à valeur ajoutée et les sources de gaspillages à partir d'étude de cas et de situation réelles (C1) ;
- Définir les actions de progrès à mettre en œuvre (C10, C12) ;
- Appliquer les outils du Lean (flux continu, flux tiré, SMED, 5S, lissage, arrêt au premier défaut) sur un cas concret (simulation d'atelier de production) (C5, C6, C8, C10, C12, C13, B4) ;
- Accompagner les changements de comportements dans les organisations Lean (C18, C19, C20).

PRE-REQUIS : GI-3-IGP-S1 ET GI-4-GPA-S1 - CONNAISSANCES EN GESTION DE FLUX - METHODES DE RESOLUTION DE PROBLEME

GI-5-GMA-S1 Gestion Maintenance Assistée par Ordinateur

Cette EC est spécifique au parcours « Classique »

Les connaissances :

- Les fonctions d'une GMAO ;
- Les processus de maintenance ;
- L'optimisation de la maintenance ;
- Les outils de la maintenance (documentations, fiabilité, etc.)

et les capacités à :

Comprendre les enjeux de l'achat d'une GMAO (C2, C5) ;
Définir une politique de maintenance (A1, A2, A3, C1, C3, C5).

GI-5-OPA-S1 Optimisation avancée

Les connaissances :

- Modélisation d'un programme mathématique ;
 - Notions de complexité ; Approche mono-critère/multicritères ;
 - Méthodes de résolution exactes et approchées.
- #### et les capacités à :
- Méthodologiques : analyser et modéliser formellement les problèmes de planification ou d'ordonnement de ressources matérielles et / ou humaines ainsi que les problèmes d'aide à la décision mono et multicritères (C2) ;
 - Mettre en œuvre une démarche structurée pour aborder ce type de problèmes (de l'identification à la validation des résultats obtenus) (C4, C5, C6, C7, C8, C9) ;
 - Techniques : déterminer la complexité d'un problème et proposer des outils potentiels de résolution (C4).

GI-5-PRH-S1 Planification des Ressources Humaines

Les connaissances :

- Programmation linéaire entière ;
 - Programmation par contraintes ;
 - Méta-heuristiques ;
 - Gestion quantitative des ressources humaines.
- #### et les capacités à :
- Évaluer les besoins en ressources humaines (A1) ;
 - Dimensionner le personnel (C2) ;
 - Définir les horaires de présence du personnel (A1, C2) ;
 - Planifier les emplois du temps du personnel (A1, C2, C5).

PRE-REQUIS : PROGRAMMATION LINEAIRE. STATISTIQUES ET PREVISIONS.

GI-5-PCI-S1 Projet en communication pour l'ingénieur

Cette EC est spécifique au parcours « Classique »

Les connaissances :

- Analyse SWOT ;
- Gestion de projet par les risques (dans un contexte hors production et services) ;
- Maîtrise de sa communication écrite, orale ainsi que celles d'intervenants extérieurs.

et les capacités à :

- Organiser une table ronde (C13, C14, B3, B4) ;
- Cerner une problématique industrielle (A1, A3, A4) ;
- Définir les enjeux et les risques industriels tant sur le plan structurel qu'organisationnel (A5) ;
- Interpeller des intervenants industriels (B3, B4) ;
- Savoir maîtriser un débat (C14, B3).



GI-5-INR-S1 Initiation à la recherche

Cette EC est spécifique au parcours « Classique »

Les capacités à :

- S'approprier le sujet en mobilisant les connaissances théoriques pertinentes et en réalisant un état de l'art (B2, C1, C13) ;
- Comprendre et formaliser le problème de recherche (B2, C1, C2, C13) ;
- Émettre des pistes de résolution (A3, B2, B4, C2) ;
- Développer des solutions et réaliser des expérimentations (A3, A5, B2, B4, C2, C3) ;
- Analyser les résultats obtenus et proposer des recommandations (A3, A5, B2, B4, C1, C3) ;
- Présenter et défendre les résultats du projet de recherche (A6).

UE / GI-5-PRI 1A-S1 ou GI-5-PRI 2A-S1 Projets Industriels

UE composée de toute ou partie des EC listés (parcours électif).

GI-5-P 1 -S1 Projet industriel 1 et GI-5-P2 -S1 Projet industriel 2

Les connaissances :

- Organisation industrielle (A1, A2, A3, A4, A5, A6, C1, C2, C3, C4, C6, C7, C12, C13, C14, C15, C16, C17) ;
- Amélioration continue (A1, A2, A3, A4, A5, A6, C1, C2, C3, C4, C6, C7, C12, C13, C14, C15, C16, C17) ;
- Analyse de donnée de production et dimensionnement du système (A1, A2, A3, A4, A5, A6, C1, C2, C3, C4, C6, C7, C12, C13, C14, C15, C16, C17) ;
- Sourcing et réapprovisionnement des matières (A1, A2, A3, A4, A5, A6, C1, C2, C3, C4, C6, C7, C12, C13, C14, C15, C16, C17).

et les capacités à :

- Développer les capacités d'observation et d'analyse stratégique d'une organisation (A1, A2, A3, A4, A5, A6, C1, C2, C3, C4, C6, C7, C12, C13, C14, C15, C16, C17) ;
- Intégrer les aspects techniques et socio-économiques d'un projet ou d'un processus (de production, de gestion, ...) (A1, A2, A3, A4, A5, A6, C1, C2, C3, C4, C6, C7, C12, C13, C14, C15, C16, C17).

PRE-REQUIS : METHODES DE GESTION DE PROJET - CONNAISSANCE DE L'ENTREPRISE

GI-5-RSI -S1

Les connaissances :

et les capacités à

GI-5-EPS-s1 EPS

5GI - SEMESTRE 2

Les UE composées d'EC contribuent aux compétences spécifiées dans le référentiel et permettent à l'élève ingénieur de travailler et d'être évalué sur un ensemble de connaissances et de capacités osées

GI-5-PFE-s2 Projet de Fin d'Etudes

Les connaissances :

- Retour d'expérience (B1, B2, B4, B5, B6, B7, C15, C16, C17) ;
- Fonctionnement des organisations (B5, B6, B7), Connaissance de soi (B1, B2, B4).

et les capacités à :

- Réaliser un travail personnel en situation professionnelle, en résolvant une problématique industrielle et/ou scientifique (B1, B2, B4, B5, B6, B7, C16, C17) ;
- Analyser une situation, caractériser une problématique (B4, B6, B7, C15, C16, C17) ;
- Rechercher des solutions externes potentielles (veille) (B1, B4, B5, C15, C16, C17) ;
- Proposer, construire, expérimenter et mettre en œuvre des solutions pour atteindre les objectifs définis (B1, B4, B5, C15, C16, C17) ;
- Développer autonomie, imagination, curiosité, rigueur scientifique et responsabilité (B1, B2, B4, B5, C16) ;
- Travailler en équipe (B1, B6, B7).

Si le sujet de la mission comporte en plus de la dimension ingénierie, une dimension « recherche » ou « innovation », et que l'entreprise est en d'accord, ce PFE dit à composante Recherche (PFER) est accompagné par un laboratoire de recherche de l'INSA Lyon, partenaire du département GI. Ce laboratoire sera en mesure d'apporter son expertise et ses compétences pour la proposition de solutions innovantes.

Encadré par un enseignant-chercheur du département GI membre du laboratoire partenaire concerné et un tuteur industriel, il bénéficie des moyens du laboratoire ainsi que des ressources documentaires et scientifiques de l'INSA, selon une convention d'accompagnement recherche, signée entre l'entreprise et le laboratoire.

LA POURSUITE D'ETUDES

Le doctorat

Les études doctorales conduisant au diplôme de Doctorat sont organisées à Lyon par grand champ disciplinaire. L'INSA Lyon participe activement à la vie de 8 Ecoles Doctorales co-accréditées par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR) et assure la tutelle des écoles : MEGA et MATERIAUX.

Courriel : fedora@insa-lyon.fr

Le partenariat du département Génie Industriel avec l'IAE



Le Master 2

Poursuite d'études post-ingénieur en Master 2 MAE ou

GMP à l'IAE de Lyon.

Le Master MAE - Management Général offre une vision d'ensemble de la gestion et du management à des étudiants issus d'une formation scientifique, technique ou de sciences humaines : ingénieurs, médecins, juristes, etc.

The General Management Program (Master MAE), flagship degree of iaelyon School of Management, offers an overall vision of Business Administration and a set of skills in General Management to participants of various academic and professional backgrounds: engineers, doctors, lawyers etc.

LA FORMATION DIPLOMANTE TOUT AU LONG DE LA VIE

Le Mastère Spécialisé® (MS) est une formation post-diplôme d'une durée d'au moins deux semestres, incluant des enseignements théoriques, un travail personnel de recherche en entreprise et la soutenance d'une thèse professionnelle.

Le Mastère Manager Spécialisé en Génie Industriel

OPTION : SUPPLY CHAIN

OPTION : EXCELLENCE OPÉRATIONNELLE

OPTION : INDUSTRIE 4.0

La VAE Valider les acquis de l'expérience

L'INSA Lyon est habilitée à délivrer tous ses diplômes d'ingénieurs par la "validation des acquis de l'expérience".

Le diplôme d'ingénieur délivré par la voie de la VAE est le même que celui délivré par la voie de la formation initiale.

Le candidat doit apporter la preuve dans un mémoire et devant un jury que ses compétences acquises correspondent au référentiel du diplôme.

Département Génie Industriel
Bâtiment Jules Verne - 19 avenue Jean Capelle 69621 Villeurbanne cedex
www.gi-insa-lyon.fr
gi@insa-lyon.fr

INSA LYON
Campus LyonTech La Doua
20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00
www.insa-lyon.fr

